

Sveučilište u Rijeci
Filozofski fakultet u Rijeci
Diplomski studij psihologije

Irena Križanec

Metakognitivna procjena i efekt testiranja

-diplomski rad-

Rijeka, 2016.

Sveučilište u Rijeci
Filozofski fakultet u Rijeci
Diplomski studij psihologije

Irena Križanec

Metakognitivna procjena i efekt testiranja

-diplomski rad-

Mentor: prof. dr. sc. Dražen Domijan

Rijeka, 2016.

IZJAVA

Izjavljujem pod punom moralnom odgovornošću da sam diplomski rad izradila samostalno, znanjem stečenim na Odsjeku za psihologiju Filozofskoga fakulteta Sveučilišta u Rijeci, služeći se navedenim izvorima podataka i uz stručno vodstvo mentora prof. dr. sc. Dražena Domijana.

Rijeka, srpanj, 2016.

SAŽETAK

U području metakognicije intenzivno se proučava proces nadgledanja pamćenja i učenja. Metakognitivne procjene učenja (eng. judgment of learning) su procjene koje ljudi rade tijekom ili nakon učenja novog materijala o tome koliko misle da su dobro naučili i koliko će biti uspješna njihova izvedba na završnom testiranju. Efekt testiranja javlja se zbog pokušaja doziva informacija tijekom učenja i rezultira bržom i boljom pohranom informacija u odnosu na strategije ponavljanja. Cilj ovog rada je ispitati u kojoj mjeri su ispitanici svjesni povoljnog učinka efekta testiranja na pamćenje. Istraživanje se sastoji od dva dijela: ankete i eksperimenta. Pomoću ankete se ispitivao prigodan uzorak studenata o njihovim načinima učenja i strategijama koje pritom koriste, te koliko im iste pomažu u ostvarivanju boljih rezultata na ispitima. U anketi je sudjelovalo 310 ispitanika sa Sveučilišta u Rijeci, Zadru i Zagrebu, te se pokazalo da većina studenata ne prepoznaje mnemoničke dobrobiti testiranja kao strategije učenja, te da je jedini prediktor koji djelomično objašnjava ocjenu kontinuirano učenje kroz godinu. U eksperimentu je sudjelovalo 100 studenata s Odsjeka za psihologiju Filozofskog fakulteta u Rijeci. Ispitivalo se pamćenje asocijativnih parova i metakognitivne procjene učenja ovisno o kontekstu učenja (ponavljane ili testiranje), vremenu odgode (neposredno ili odgođeno) i tipu procjene (samo-znak ili znak-cilj). Rezultati su pokazali bolje pamćenje ponavljanih od testiranih parova riječi u neposrednom testiranju, no u odgođenom testiranju i samo-znak kontekstu, parovi ućeni testiranjem bolje su zapamćeni od parova ućenih ponavljanjem. Metakognitivne procjene bile su više za parove koji su testirani neposredno u odnosu na odgodu od sedam dana, te više za parove ućene testiranjem od parova ućenih ponavljanjem, ali samo u odgođenoj procjeni i samo-znak kontekstu. Također, parovi procjenjivani u znak-cilj kontekstu općenito su procijenjeni više od parova u samo-znak kontekstu.

Ključne riječi: metakognicija, nadgledanje, efekt testiranja, metakognitivna procjena ućenja, odgoćeni JOL efekt

SUMMARY

In the domain of metacognition, the process of monitoring of memory and learning is intensely studied. Metacognitive judgments of learning are assessments that people made during or after the learning of new material. People assess how well they think they learned the material and how successful will their performance be on final testing. Testing effect is a phenomenon in which better and faster memorization occurs when participants attempt to retrieve information from memory relative to the rehearsal strategy. The aim of the present study is to examine to what degree are participants aware of the beneficial effect of testing on memory. The study is composed of two parts: Survey and experiment. The survey was conducted in order to gain more information on strategies that students employ during learning and how these strategies help them to achieve better results on exams. Participants from the University of Rijeka, University of Zadar, and University of Zagreb completed the survey that showed that students mostly do not recognize beneficial effects of testing as a strategy of learning. The only predictor that partially explains variance of grade point average is continuous learning through the academic year. There were 100 psychology students from the Faculty of Humanities and Social Sciences in Rijeka that participated in the experiment. The aim of the experiment was to examine how memorization of paired associates and metacognitive judgments of learning depends on the context of learning (repeated vs. tested), delay period (immediate vs. delayed), and type of judgments (cue-only JOL vs. cue-target JOL). Results showed better memory for repeated than tested pairs in the immediate testing. However, in the delayed testing, participants showed better memory for tested than repeated pairs but only in the cue-only context. Results also showed higher judgments of learning in immediate testing than in testing delayed for seven days. Participants made higher judgments for tested pairs comparing to repeated pairs, but only in the delayed testing and cue-only context. Also, cue-target judgments were generally higher than cue-only judgments.

Keywords: Metacognition, Monitoring, Testing Effect, Judgment of Learning, Delayed JOL effect

SADRŽAJ

1. UVOD	1
1.1. Metakognicija i metamemorija	1
1.2. Metakognitivno znanje	4
1.3. Metakognitivna kontrola.....	5
1.4. Metakognitivno nadgledanje	6
1.4.1. Fenomen osjećaj znanja (FOK).....	7
1.4.2. Fenomen „na vrhu jezika“ (TOT)	8
1.4.3. Procjene nadgledanja izvora	8
1.4.4. Procjene znanje-sjećanje	9
1.4.5. Procjene učenja (JOL).....	9
1.5. Procesi u pozadini metakognitivnih procjena.....	11
1.5.1. Heuristika fluentnosti.....	12
1.5.2. Hipoteza dostupnosti.....	13
1.6. Teorije u pozadini metakognitivnih procjena učenja.....	14
1.6.1. Hipoteza nadgledanja dvostrukog pamćenja (eng. monitoring-dual-memories)	14
1.6.2. Stohastični model strujanja (eng. stochastic drift model).....	14
1.6.3. Nadgledanje sukladno transferu (eng. transfer-appropriate monitoring).....	15
1.6.4. Heisenbergova hipoteza	15
1.6.5. Hipoteza samoispunjavajućeg proročanstva	16
1.7. Efekt testiranja	17
2. PROBLEM	22
3. METODA	24
3.1. Anketa.....	24
3.2. Eksperiment	25
4. REZULTATI	28
4.1. Anketa „Navike i strategije učenja“	28
4.2. Eksperiment	30
5. DISKUSIJA	37
6. ZAKLJUČAK.....	43

7. LITERATURA.....	45
8. PRILOZI.....	1
Prilog 1.	1
Prilog 2.	2
Prilog 3.	3
Prilog 4.	4
Prilog 5.	5
Prilog 6.	6
Prilog 7.	7

1. UVOD

1.1. Metakognicija i metamemorija

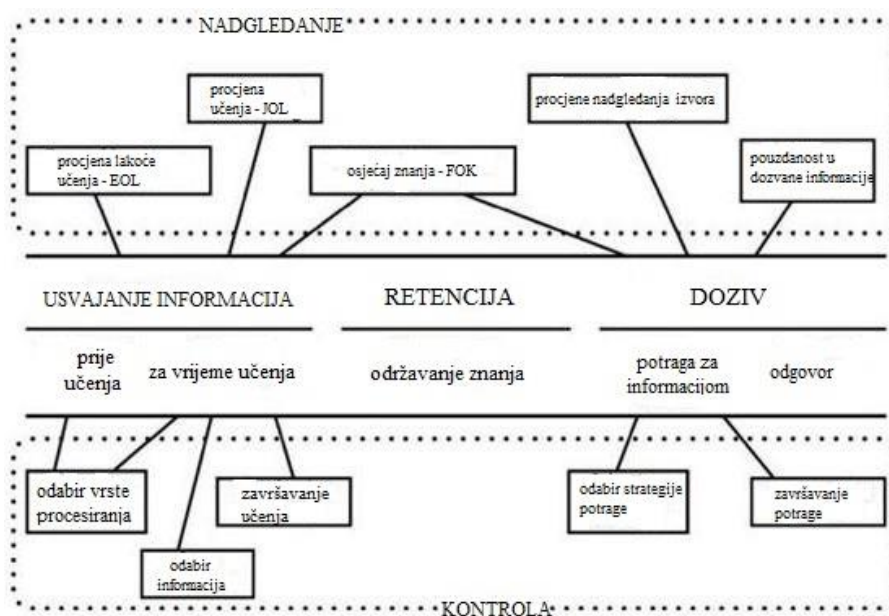
Metakognicija se bavi proučavanjem onoga što ljudi znaju o kogniciji općenito, ali i o njihovim vlastitim kognitivnim procesima i kako to znanje koristiti u regulaciji procesiranja informacija i ponašanju općenito. Metamemorija se odnosi na znanje, nadgledanje i kontrolu vlastitih procesa učenja i pamćenja (Flavell i Wellman, 1975). To je skup procesa i struktura pomoću kojih ljudi proučavaju sadržaj svog pamćenja, prospektivno ili retrospektivno, te vrše procjene i komentare o njemu (Metcalf i Dunlosky, 2009).

Jedan od prvih empirijskih radova s područja metamemorije objavio je Joseph Hart (1965) koji je istraživao fenomen osjećaja znanja (eng. feeling-of-knowing, u daljnjem tekstu „FOK“), a pojam metamemorija (kao „nadgledanje i kontrola vlastitog učenja i sjećanja“) pojavio se tek 1970. godine kada ga je predstavio John Flavell. Čak i prije nego što se metamemorija smatrala dijelom kognicije, radovi u kognitivnoj psihologiji pokazali su suprotno. Miller, Galanter i Pribram su 1960. opisali test-djelovanje-test-izlaz (eng. test-operate-test-exit - „TOTE“) jedinicu kao odgovor na bihevioristički refleks podražaj-odgovor, kao osnovnu jedinicu analize kontroliranog ponašanja. Glavna ideja je bila da dok se kontrolira neko ponašanje, osobe razvijaju plan za postizanje nekog cilja, te zatim testiraju svoj napredak. Kada je razlika između cilja i trenutnog ponašanja dovoljno malena, ponašanje orijentirano cilju se prekida. Ovaj mehanizam smatra se osnovnim djelom mnogih teorija o metamemoriji, jer objašnjava nadgledanje i kontrolu pamćenja u službi postizanja cilja. Najutjecajnija istraživanja o metamemoriji provedena su tek 50-ih i početkom 60-ih godina, te su pokazala da ona igra važnu ulogu u usmenoj komunikaciji i razumijevanju, razumijevanju čitanja, pisanja, učenju jezika, pažnji, pamćenju, rješavanju problema, socijalnoj kogniciji i raznim aspektima samokontrole i samoinstrukcija, zbog čega se smatra važna za područja socijalne psihologije, kognitivno bihevioralne modifikacije, osobnog razvoja i edukacije (Flavell, 1979). Flavell je nastavio svoja istraživanja u smjeru razvojne psihologije, jer je za njega metamemorija imala glavnu ulogu u razvoju i funkcioniranju pamćenja (Flavell i Wellman, 1977). Razvojna

psihologija proučava sposobnosti nadgledanja i reguliranja kognitivnih procesa, te njihove povezanosti s metamemorijom, od djetinjstva do odrasle dobi. Istraživanja su fokusirana na razvoj uspješnog učenja, specificiranje razvojnih deficita i proširenje na edukacijsku praksu. Druga grana istraživanja na čelu s Hartom (1965) i njegovim proučavanjem FOK-a, te Brownom i McNeillom (1966) i njihovim istraživanjima fenomena „Na vrhu jezika“ (eng. tip of the tongue, u daljnjem tekstu „TOT“) bavila se eksperimentalnim istraživanjima pamćenja. Eksperimenti u ovom području rade se u svrhu razjašnjavanja osnovnih mehanizama u pozadini nadgledanja i kontrole procesa u potpuno razvijenom pamćenju. Metakognicija se proučava i u sklopu socijalne psihologije kao važnim dijelom procjena i donošenja odluka (Koriat, 2006).

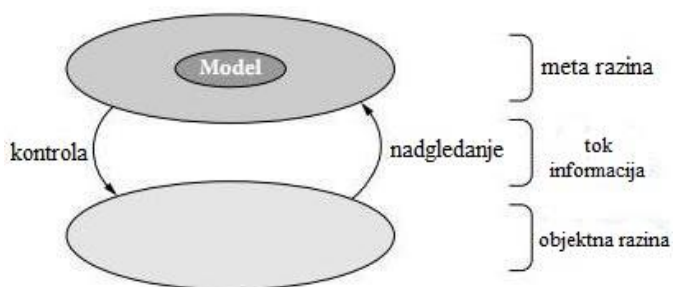
U ranijim fazama razvitka metamemorije problem je bio upravo taj što se ona proučavala zasebno od drugih područja kognicije, a i unutar same grane metamemorije nije bilo zajedničkih točaka u teoriji i metodologiji istraživanja. Nelson i Narens su 1990. predložili okvir za istraživanja o metamemoriji koji je ujedinio dotadašnja znanja i pokazao kako se metamemorijske procjene i kontrolni procesi zapravo preklapaju, što je omogućilo istraživačima čistiju sliku i širu perspektivu, te više prostora za nova pitanja o ovom području (Slika 1.) (Dunlosky, Serra, Baker, Durso, Nickerson, Dumaïs, Lewandowsky i Perfect, 2007). Ovaj okvir prikazuje tri procesa učenja: usvajanje informacija (eng. aquisition), retenciju ili zadržavanje sadržaja (eng. retention) i doziv informacija (eng. retrieval). U svakom dijelu procesa učenja moguće je raditi metamemorijske procjene (metakognitivna procjena lakoće učenja, eng. ease-of-learning - EOL, metakognitivna procjena učenja, eng. judgements of learning- JOL, osjećaj znanja, eng. feeling-of-knowing- FOK, procjene nadgledanja izvora, eng. source-monitoring judgments i pouzdanost u dozvane informacije, eng. confidence in retrieved answers) pomoću kojih onda odlučujemo o odabiru informacija koje treba naučiti, odabiru vrste procesiranja, završavanju učenja, odabiru strategije dosjećanja ili završetku dosjećanja.

Slika 1. Okvir za istraživanja metamemorije prema Nelson i Narens (1990)



Nelson i Narens (1990) su također opisali model metamemorije, koji predlaže da su metamemorija i pamćenje po svojoj prirodi isprepleteni. Model na Slici 2. prikazuje reprezentaciju na meta razini i na razini objekta. Objektna razina sastoji se od kognicija koje se asociraju s vanjskim objektima („Vidim vrata.“), a meta razina se sastoji od kognicija o objektnoj razini („Zašto stalno gledam u ta vrata?“).

Slika 2. Model metamemorije prema Nelson i Narens (1990)



Važno svojstvo ovog modela je da informacije putuju između nivoa hijerarhijski. Metarazina pribavlja informacije iz objektna, a isto tako ih i šalje u objektnu razinu. Također, meta razina sadrži dinamički model trenutnog stanja objektna razine, ciljno stanje objektna razine i znanje i strategije o tome kako će meta razina kontrolirati objektnu da bi došla do cilja (Nelson i Narens, 1990). Uzimajući u obzir ova svojstva modela, možemo reći da on uključuje nadgledanje, kontrolu i modeliranje.

1.2. Metakognitivno znanje

Metakognitivno znanje definira se kao skup znanja i vjerovanja o čimbenicima koji utječu na tijek i ishode kognitivnih procesa (Flavell, 1979). Količina znanja koje osoba posjeduje o tome kako njezin um funkcionira i kako se može kontrolirati, utječe na metakognitivne procjene i odluke o kontroli. Metakognitivno znanje je eksplicitno, činjenično znanje o tome kako um radi, a meta strateško znanje je implicitno, proceduralno znanje o tome kako iskoristiti um da se postignu ciljevi (Kuhn, 2000). Mnogo se razmatralo o tome koje informacije se koriste kada se stvaraju metakognitivne procjene ili kontroliraju odluke. Koriat (1997) je opisao tri vrste informacija koje mogu utjecati na metakognitivne procese: (1) informacije vezane uz objekt učenja (konkretnost, razina asocijacije, frekvencija riječi) (2) informacije asocirane sa stanjem kognitivnih procesa koji se javljaju tijekom učenja (razina učenja, odgađanje testiranja, razina procesiranja) i (3) informacije asocirane sa stanjem pamćenja (fluentnost procesiranja, kvantiteta dostupnih informacija).

Dosadašnja istraživanja, koja su pokušavala utvrditi prepoznaju li osobe i u kojoj mjeri dobiti različitih strategija učenja, (Hartwig i Dunlosky, 2012; Tullis, Finley, Benjamin, 2013) pokazala su uglavnom prekomjerno samopouzdanje u vlastito znanje i odabir strategija učenja, kao i vrlo niske korelacije između predviđene i stvarne izvedbe na testovima i procjenama učenja.

Metakognitivne procjene možemo podijeliti na predikcije pod razinama nesigurnosti i na procjene vjerojatnosti. Predikcije pod razinama nesigurnosti su procjene učenja (JOL), procjene lakoće učenja (EOL) i osjećaj znanja (FOK). To su prospektivne procjene, što znači da se vrše u sadašnjosti, ali o tome kako procjenjujemo izvedbu u budućnosti. Pod procjene vjerojatnosti spadaju retrospektivne procjene znanja (koliko je vjerojatno da je odgovor točan) i staro-novo prepoznavanje (je li neka informacija već bila prezentirana).

1.3. Metakognitivna kontrola

Samokontrolirano učenje i procesiranje pamćenja može zastraniti i ako su sposobnosti nadgledanja izvrsne, a nisu provedene pomoću optimalnih strategija. Osoba može imati savršeno znanje o svojim kognitivnim procesima, a ipak biti nemoćna u implementaciji kontrole vlastitog učenja i pamćenja.

Nelson i Narens (1990) smatraju da kontrolne informacije putuju iz meta u objektnu razinu kako bi je modificirali. Kako bi se to postiglo, meta razina mora imati niz mogućih kontrolnih akcija uključujući pokretanje procesa, mijenjanje stanja trenutnog procesa, mijenjanja iz jednog u drugi proces, te završavanje procesa. Akcije kontrole baziraju se na trenutnom modelu kojeg meta razina ima o objektnoj, a ne na samom stanju objektno razine. Iako se smatralo da se nadgledanje događa prije kontrole, Koriat i kolege (Koriat, Ma'ayan i Nussinson, 2006) smatraju da su ova dva procesa uzajamna i obostrano informirajuća.

Odluke koje se donose u procesima metakognitivne kontrole kod usvajanja znanja su: odabir vrste procesiranja, koji se odnosi na odabir strategije kojom će se nešto implementirati u memoriju, odabir informacije koju ćemo naučiti i završavanje učenja. Kod doziva naučenih informacija metakognicija je odgovorna za odabir strategije traženja informacije i prekid traženja, tj. odluka kada ćemo prekinuti pokušaj dosjećanja informacije (Dunlosky, Serra, Baker, 2007).

1.4. Metakognitivno nadgledanje

Nelson i Narens (1990) su opisali nadgledanje kao pasivan proces u kojem kognitivne informacije jednostavno teku iz objektno u meta razinu. Kasnije se pokazalo da je nadgledanje ipak aktivan proces koji radi u svrhu meta razine i ovisi o trenutnim ciljevima. Ne zna se koliki je kapacitet meta razine i može li ona nadgledati sve informacije u objektnoj, no moguće je da su te informacije selekcionirane po svojoj važnosti za cilj. Dunlosky i Bjork (2008) smatraju da je nadgledanje zapravo sakupljanje i interpretacija informacija o objektnom nivou, tj. da je analogno senzornoj percepciji u kojoj se sirove informacije o kogniciji evaluiraju, organiziraju i interpretiraju u značajne perцепte i uklapaju u dinamički mentalni model kognitivnog okruženja (Van Overschelde, 2008). Također, odnedavno se pridaje pozornost i točnosti nadgledanja te njezinog utjecaja na dugoročno učenje. Istraživanja pokazuju da mnogi studenti mogu profitirati kroz intervencije usmjerene na poboljšanje vlastitih vještina metakognitivnog nadgledanja Dunlosky i Rawson (2011). Točnost metakognitivnog nadgledanja i procjena određuje se tako da se uspoređuju visine procjena sa stvarnom izvedbom na završnom testiranju. Relativna točnost procjene odnosi se na stupanj procjene svake pojedinačne čestice učenja u tome koliko je vjerojatno da će je se osoba sjetiti na završnom testiranju, tj. koliko dobro osoba može procijeniti koje informacije je naučila, a koje nije. Obično se računa Pearsonovim ili Goodman-Kruskal gamma koeficijentom korelacije. Smatra se da je relativna točnost kritična za održavanje efikasnog i dugoročnog učenja. Apsolutna točnost odnosi se na razliku između prosječne visine procjena i prosjeka izvedbe na procjeni znanja, te demonstrira fenomene prekomjernog samopouzdanja („overconfidence“- procjene su više optimistične nego što je sam rezultat) i podcjenjivanja („underconfidence“- procjene su niže od krajnjeg rezultata) (Moore i Healy, 2008).

Najviše istraživani fenomeni nadgledanja znanja koji se javljaju se u fazi usvajanja i dozivanja informacija su FOK, JOL, TOT, procjene izvora znanja i procjene znanje-sjećanje. Iako se u mnogo slučajeva preklapaju i ovise jedan o drugom, u daljnjem tekstu su opisani odvojeno radi lakšeg razlikovanja.

1.4.1. Fenomen osjećaj znanja (FOK)

Fenomen osjećaja znanja prvi je sistematski eksperimentalno proučavao John Hart 1965. Hart je ljudima davao razna pitanja opće kulture i kada na neko pitanje nisu znali odgovoriti, onda ih je pitao smatraju li svejedno da znaju odgovor. Pokazalo se da osjećaj koji su imali u vezi točnog odgovora pozitivno korelira s kasnijim biranjem točnog odgovora na testu prepoznavanja. Postavilo se pitanje kako je moguće ne znati odgovor, a svejedno točno predvidjeti hoćemo li odgovor prepoznati u budućnosti. Ovaj nalaz, da je točnost predviđanja iznad razine pogađanja, repliciran je mnogo puta, te ne postoji sumnja u njegovu valjanost. U posljednje vrijeme fokus se stavlja na razumijevanje znakova koje ljudi koriste dok imaju osjećaj da nešto znaju. Dok neke ranije teorije pretpostavljaju da ljudi imaju direktan pristup subliminalnim znakovima, novije teorije ga objašnjavaju uglavnom heuristikama, tj. smatraju da ljudi imaju eksplicitni pristup nekim informacijama koje mogu i ne moraju biti točne, dijagnostičke ili nedijagnostičke, te da su onda FOK procjene bazirane na tim informacijama (Metcalf i Dunlosky, 2008).

Jedna od heuristika koja se proučava u vezi s fenomenom FOK-a jest poznatost znaka za doziv, tj. samog pitanja. Veća poznatost vodi do većih procjena, odnosno veće sigurnosti da će se trenutno nepoznat odgovor prepoznati u budućnosti. Iako osoba ne zna odgovor, ona dolazi do informacija koje zna o određenoj domeni, te na temelju tih informacija izbacuje netočne alternative. Drugi važan izvor informacija za procjenu osjećaja znanja je parcijalno znanje o odgovoru. Recimo da se osoba ne može sjetiti punog imena nekog slikara, ali zna da je on bio impresionist i da mu ime počinje sa slovom „G“. Čak i u ovakvoj situaciji, odgovor može biti nedostupan, no osjećaj znanja biti će visok (Metcalf i Dunlosky, 2009).

1.4.2. Fenomen „na vrhu jezika“ (TOT)

S obzirom da se velikim dijelom ovaj fenomen preklapa s FOK-om, važno je znati da se TOT procjene fokusiraju na visoko dostupne parcijalne informacije. U prilog teoriji o parcijalnoj dostupnosti odgovora idu mnoga istraživanja u kojima su ljudi bili sposobni izvijestiti ili neki dio ciljne riječi (kao što je prvo slovo ili slog) ili apstraktni oblik ciljne riječi (npr. koliko slogova ima), a svejedno se nisu mogli dosjetiti odgovora (Brown i McNeill, 1966). Burke, MacKay, Worthley i Wade (1991) smatraju da se semantička reprezentacija traženog odgovora sastoji od artikulacijskog i fonološkog nivoa, od kojih su oba potrebna da bi se odgovor dobio. No, ove se dvije reprezentacije mogu odvojiti, pa osoba ima neku predodžbu o semantici ili leksici odgovora, ali je ne može prevesti u fonološku razinu. Fenomen koji se često javlja uz TOT je blokiranje. Ljudi često izvještavaju da im u stanju TOT-a često na um pada krivi odgovor. Taj odgovor je blokator i uglavnom izaziva frustraciju, te otežava dolazak do točnog odgovora (Burke i sur, 1991). Rješenje za ovakve situacije može biti vrijeme inkubacije od traženja odgovora, u kojem će se zaboraviti blokator i povratiti točan odgovor.

1.4.3. Procjene nadgledanja izvora

Procjene izvora su atribucije o podrijetlu misli i memorija (Mitchell, Jönsson i Mather, 2003). Kao takve, ove atribucije su metakognitivne, i javljaju se kada se osobu pita tko je nešto rekao, gdje su nešto čuli, jesu li oni nešto rekli ili je netko drugi itd. Procjene izvora su važne jer su glavna komponenta epizodičkog pamćenja. One omogućuju ljudima da razjasne i poboljšaju vlastitu memoriju te izbjegnu mogućnost utjecaja krivih informacija na njihovo ponašanje (Dodhia i Metcalfe, 1999). Nemogućnost dosjećanja izvora neke informacije može imati velike posljedice, kao što je recimo nesvjesno plagiranje, problemi s nadgledanjem u shizofreniji, različiti izvještaji svjedoka u zločinima itd.

1.4.4. Procjene znanje-sjećanje

Ljudi mogu razlikovati stvari i događaje kojih se sjećaju (za koje imaju čisto distinktivno sjećanje kao i okolnosti u kojima su ih susreli) od materijala kojeg samo poznaju. Npr. osoba se može sjećati svog prvog mobitela, i okolnosti u kojem ga je dobila, ali samo imati osjećaj da je neku osobu koju je srela na ulici već negdje vidjela, bez da se sjeti kada i gdje. Sjećanjem se koristi epizodičko pamćenje i ono zahtijeva dublje razine procesiranja. Znanje je ključno za semantičko pamćenje te zahtijeva perceptualno bazirano procesiranje koje ovisi o dostupnim podacima. Paradigme koje se koriste za ispitivanje ovog fenomena obično uključuju dvije liste riječi. Prvu listu ispitanici pamte, a na drugoj moraju izdvojiti riječi sa stare liste i reći sjećaju li se točno te riječi s prijašnje liste, ili jednostavno znaju da je bila tamo prezentirana. Točnost u raspoznavanju sjećanja i znanja smatra se važna u funkcioniranju same svjesnosti o nama kao ljudskim bićima (Dunlosky i Metcalfe, 2005).

1.4.5. Procjene učenja (JOL)

Procjene učenja (u daljnjem tekstu JOL) su procjene koje ljudi rade tijekom učenja novog materijala ili nakon učenja, o tome koliko misle da su dobro naučili i koliko će uspješna biti njihova izvedba na budućem testiranju (Nelson i Narens, 1990). Procjene učenja mogu se vršiti kumulativno (agregatna procjena), tako da se osobu pita da procijeni razinu učenja za cijelu listu riječi ili cjelokupno gradivo, a mogu se vršiti i na bazi pojedine stavke učenja. JOL-ovi za svaku pojedinu stavku mogu se provesti odmah nakon učenja stavke, ili s odgodom, te su najviše do sada proučavani teorijski i empirijski (Dunlosky i Metcalfe, 2005).

Točnost procjena određuje se tako da se usporedi procjena s rezultatom na završnom testiranju. Takva mjera je dobar pokazatelj metakognitivne preciznosti, tj. razlike između procjene i izvedbe pamćenja. Ona je važna jer je povezana s regulacijom daljnjeg učenja, tj. hoće li se učenje prekinuti ili nastaviti. Jedan od važnih faktora koji utječu na točnost JOL-a jest vrijeme kad se daje. Istraživanja su pokazala da je JOL koji se daje odmah nakon učenja, manje točan od JOL-a koji se daje s određenom vremenskom

odgodom. Ovaj fenomen se zove efekt odgođenog JOL-a i odnosi se na veću prediktivnu valjanost procjene koja je napravljena s odgodom, te se smatra da takve procjene ne poboljšavaju samo metakognitivno nadgledanje, već i samo pamćenje (Sundqvist, Todorov, Kubik i Jönsson, 2012). Objašnjenje efekta odgođenog JOL-a bazira se na tome da pri takvoj procjeni nije moguće tražiti informaciju u kratkotrajnom pamćenju (kao što je to moguće kod neposrednog JOL-a) već se doziv informacija čini iz dugotrajnog pamćenja, zbog čega je onda procjena znanja puno točnija (Sundqvist, 2011). Različite vrste mnemoničkih stavki mogu imati drugačije efekte na subjektivno iskustvo i metakognitivnu procjenu. Pokazalo se da su i intrinzični znakovi (osobine ciljne informacije-predočljivost/apstraktnost, asocijativnost, frekvencija pojavljivanja u jeziku), kao i mnemonički znakovi (prijašnje iskustvo procjene znanja) jako bitni za procjenu znanja. JOL se može podijeliti u četiri kategorije: procjene lakoće učenja, procjene asocijativnih parova (eng. paired-associate), procjene lakoće prepoznavanja (eng. ease of recognition) i procjene lakoće dosjećanja (eng. free-recall) (Schwartz, 1994).

Procjene lakoće učenja se čine prije učenja, tj. prije nego što je znanje pohranjeno. Osoba može procijeniti koliko će vremena trebati utrošiti na učenje informacija koje su joj prezentirane, te time omogućuje odluku o vremenu, trudu i pripremi za učenje.

Procjene asocijativnih parova čine se u vrijeme učenja, i to se ispituje paradigmom parova koji se sastoje od riječi za doziv i ciljne riječi (eng. cue-target) i odgovorne su za predviđanje kasnije izvedbe na testu. Dvije su vrste upotrebe ove paradigme. U jednom obliku procjena se vrši kada se procjenjuje mogućnost dosjećanja informacije kada su prikazane i riječ za doziv i ciljna riječ. U drugom slučaju prikazuje se samo riječ za doziv i onda se ponovno procjenjuje buduća mogućnost dosjećanja (Schwartz, 1994).

Procjene lakoće prepoznavanja predviđaju vjerojatnost prepoznavanja informacije u situaciji testiranja. Eksperimenti se uglavnom temelje na tome da se ispitanicima daju liste riječi i za svaku riječ je potrebno procijeniti kolika je vjerojatnost da će je se moći dosjetiti na testu prepoznavanja. Begg, Duft, Lalonde i Melnick (1989) su smatrali i pokazali da će visoko frekventne riječi dobiti višu procjenu prepoznavanja, no da će rezultat na završnom prepoznavanju biti veći za nisko frekventne riječi. Također, prepoznavanje je bilo veće za visoko predočljive riječi, što je objasnio heuristikama fluentnosti i dostupnosti.

Procjene lakoće dosjećanja ispituju se na sličan način kao i procjene lakoće prepoznavanja, samo što se u vrijeme učenja procjenjuje vjerojatnost doziva informacije, a ne samo prepoznavanja. Mazzoni i Cornoldi (1993) su proučavali točnost procjena slobodnog dosjećanja, i pokazali da su procjene bile točne iznad razine slučaja, iako su osobe bile pretjerano samopouzdanе u vlastito znanje. Također su našli pozitivnu povezanost visine procjena sa frekventnosti i predočljivosti riječi.

Dva važna otkrića o JOL-u osvjetljavaju ovaj fenomen još detaljnije. Prvo, procjene temeljene samo na znaku za doziv imaju visoku točnost. Goodman-Kruskal gama korelacije¹ između JOL-a i kasnije izvedbe obično se kreću oko .90. Nasuprot tome, procjene koje se donose odmah nakon učenja, te procjene koje se temelje na znaku za doziv i cilju često su netočne (gamma korelacije oko .30) (Dunlosky i Metcalfe, 2008). Drugo otkriće jest to da JOL-ovi nakon prvog pokušaja učenja uglavnom pokazuju precjenjivanje, dok JOL-ovi na sljedećim pokušajima učenja-testiranja uglavnom pokazuju podcjenjivanje (Dunlosky i Nelson, 1992). Ovaj efekt pojavljuje se neovisno o tome imaju li ispitanici utjecaja na duljinu učenja u eksperimentalnim uvjetima ili ne, te neovisno o tome jesu li dobili pozitivnu ili negativnu povratnu informaciju o točnosti svoje procjene.

1.5. Procesi u pozadini metakognitivnih procjena

Znakovi na kojima se zasnivaju metakognitivne procjene možemo podijeliti u dvije grupe. Prva grupa znakova se temelji na znanju, tj. direktnim pristupom dostupnim informacijama koje posjedujemo. Ti znakovi se oslanjaju na sadržaj informacija koje se mogu u tom trenutku dozvati iz pamćenja (znanje o nekoj domeni, procjena težine zadatka, percipirana samoeфикаsnost).

Druga grupa znakova se temelji na iskustvu, a oni se još nazivaju heuristički znakovi. Najčešće spominjana heuristika u literaturi o metakognitivnim procjenama je heuristika fluentnosti. Heuristički pogled na pozadinske procese u izvršavanju metakognitivnih procjena pretpostavlja da postoji neko pravilo koje ljudi koriste u

¹ Goodman-Kruskal gama korelacije se koriste umjesto Pearsonovog koeficijenta korelacije zbog toga što dopuštaju računanje sa ordinalnom skalom, te su prikladnija mjera za računanje relativne točnosti (Mengelkamp i Bannert, 2010)

procesiranju informacije, kao što je npr. procjena poznatosti informacije ili lakoća s kojom odgovor dolazi u sjećanje. Heuristika fluentnosti se najviše istraživala zato što ju je najlakše manipulirati u eksperimentalnim uvjetima. Ona se odnosi na razinu fluentnosti s kojom informacije dolaze, tj. lakoću procesiranja. Dostupnost ovisi o samoj količini informacija, tj. sadržaja (Van Overschelde, 2008).

1.5.1. Heuristika fluentnosti

Nekoliko se mnemoničkih znakova spominje u literaturi kao posebnim determinantama JOL-a, FOK-a i subjektivne samopouzdanosti. Oni uključuju fluentnost procesiranja prezentirane stavke, poznatost znaka za doziv, dostupnost parcijalnih informacija i lakoća kojom informacije dolaze u pamćenje. Svi ovi znakovi mogu se smatrati dijelom termina fluentnosti procesiranja, koji se smatra centralnim teorijskim konstruktom u Jacobyevoj (Kelley i Rhodes, 2002) konceptualizaciji različitih formi subjektivnih iskustava, ovisno o tome jesu li oni pripisani prošlosti (poznatost) ili specifičnim atributima stimulusa kao što su vizualna svjetlina, auditorna jasnoća, trajanje i slično.

Istraživanja koja su se bavila proučavanjem sigurnosti osobe u vlastito znanje predlažu da je jedan od važnih faktora sigurnosti u generirani odgovor upravo lakoća njegovog dosjećanja (Tversky i Kahneman, 1973; Morris, 1990; Nelson i Narens, 1990). Na lakoću prepoznavanja, međutim, mogu utjecati i uvjeti učenja kao što je priming. Prijašnje izlaganje poznatim ali netočnim odgovorima povećava brzinu, frekvenciju i pouzdanost u točan odgovor kod testova općeg znanja, što onda dovodi do lažne sigurnosti u točan odgovor jer izaziva osjećaj poznatosti odgovora, te ovisi o trenutnim osobnim ciljevima i interesima (Kelley, 1993).

Istraživanja JOL-a utvrdila su da je vrijeme koje su ispitanici potrošili učeći, tj. u procesu kodiranja (fluentnost kodiranja) negativno korelirano s magnitudom neposrednog i odgođenog JOL-a, no negativna korelacija je jača za neposredni JOL (Koriat i Ma'ayan, 2005). Drugim riječima, što je kodiranje bilo manje fluentno, niže su bile i neposredne procjene znanja. Nadalje, fluentnost s kojom se naučeno dosjeća u trenutku procjene znanja negativno je korelirano s neposrednim i odgođenim JOL-om tj. što dulje traje

dosjećanje, niža je procjena znanja. Međutim, ovaj efekt se javlja samo kada se ispitanici eksplicitno pokušavaju nečega dosjetiti (zamisliti točan odgovor). U kontrastu, odgovori kojih se lakše dosjetiti vjerojatno će ostati zaboravljeni u vrijeme testiranja za razliku od odgovora kojih se teže dosjećalo u vrijeme procjene znanja. Kada se ciljni odgovor podvrgne primingu dogoditi će se ista stvar- procjena će biti viša, ali i kriva (Lee, Narens i Nelson, 1993; prema Narens, Jameson i Lee, 1994).

1.5.2. Hipoteza dostupnosti

Količina informacija koje su dostupne u vrijeme kada se čini metakognitivna procjena/kontrola, može imati jake efekte na točnost procjene ili akcije. Subjektivna procjena metarazine o dostupnosti informacija na objektnom nivou tako se proučava usporedno s fluentnošću.

Koriat (1993) je prvi predložio hipotezu dostupnosti u svrhu proučavanja fenomena FOK. Prema ovoj hipotezi, osobne procjene su u prirodi inferencijalne i nespecifične, te se kao takve baziraju na svim dostupnim informacijama u trenutku procjene. Važno je napomenuti da ljudi ne čine evaluacije (ili ne mogu) o tome jesu li dostupne informacije točne ili ne, tako da se smatra da samo kvantiteta, a ne kvaliteta informacija može utjecati na metakognitivnu procjenu. Točnost procjene je onda funkcija empiričke veze između količine dostupnih informacija i kriterija izvedbe (Dunlosky, Rawson i Middleston 2005). Da količina ciljnih informacija koje su dostupne u vrijeme procjene znanja ima efekt na tu procjenu pokazali su i Dunlosky i Nelson, (1992), a Benjamin, Bjork i Schwartz (1998) pokazali su da je količina i dostupnost informacija u vrijeme JOL-a pozitivno povezana sa visinom JOL-a, iako je u eksperimentima ta dostupnost bila povezana negativno s izvedbom na testu. Vrijeme JOL-a je također važno, jer se u neposrednoj procjeni malo informacija zaboravlja, ali je krivulja zaboravljanja više zakrivljena, što znači da se u kraće vrijeme zaboravlja više informacija. Iz tog je razloga neposredni JOL manje dijagnostičan za izvedbu na testu (Metcalf, 2008). Son i Metcalfe (2005) predlažu da se metakognitivna procjena učenja odvija u dvije faze: faza koja se događa brzo i prije doziva informacije, a bazira se na poznatosti znakova i u njoj se procjenjuje hoće li se doći do doziva informacije u drugoj fazi, u kojoj se procjene temelje na fluentnosti, lakoći ili brzini doziva.

1.6. Teorije u pozadini metakognitivnih procjena učenja

1.6.1. Hipoteza nadgledanja dvostrukog pamćenja (eng. monitoring-dual-memories)

Nelson i Dunlosky (1991) pretpostavili su da kada se procjenjuje vjerojatnost dosjećanja za neposredno naučene informacije, istovremeno se nadgleda kratkoročno i dugoročno pamćenje. Ovo objašnjenje pretpostavlja da će za neposredne procjene znanja, tj. one koje se rade kratko nakon učenja, informacije iz kratkoročnog pamćenja stvarati šum ili dominirati nadgledanjem i dozivom iz dugoročnog pamćenja. Ovakve procjene su nepouzdanе i ne daju točnu informaciju o onome što će biti dostupno u vrijeme testiranja (tj. o onome što će se moći dozvati iz dugoročnog pamćenja). One dakle daju nedijagnostičke informacije, čime se smanjuje točnost procjene. Kada je procjena odgođena, opseg doziva se povećava te se ona temelji na pronalaženju informacija iz dugoročnog pamćenja. Te su informacije puno točnije i bolje predviđaju rezultat na testiranju.

1.6.2. Stohastični model strujanja (eng. stochastic drift model)

Sikström i Jönsson (2005) predlažu da je razlika u točnosti neposredne i odgođene metakognitivne procjene prisutna iz razloga što se snaga pamćenja bilo koje informacije može rastaviti na dvije eksponencijalne funkcije sa sporim i brzim komponentama. Skretanje s ovih procesa propadanja od vremena procjene učenja do vremena testiranja je veliko za neposrednu procjenu, što rezultira u niskoj predikciji, ali manje za odgođene procjene, što onda dovodi do veće mogućnosti predviđanja.

1.6.3. Nadgledanje sukladno transferu (eng. transfer-appropriate monitoring)

Ova hipoteza pretpostavlja da se efekt odgođenog JOL-a događa zbog razlike između dva stanja JOL-a koja se odnose na razinu kontekstualnog preklapanja od vremena procjene prema vremenu učenja (Begg, Duft, Lalonde, Melnick i Sanvito, 1989). Davanje procjene učenja u situaciji koja je što sličnija situaciji testa trebalo bi povećati njezinu točnost. Pokušaj dosjećanja informacija, međutim, je sličniji između odgođenog testa i odgođenog JOL-a nego neposrednog JOL-a, zbog čega se predviđa da će odgođene procjene biti točnije. Kako bi se potvrdila ova teorija i povećala važnost sukladnosti procesa, konstruirani su eksperimenti s kompleksnijim podražajima kao što su odlomci teksta, jer učenje takvog materijala traži širi raspon strategija kodiranja i procesiranja tijekom metakognitivnih procjena i testiranja, kao npr. istraživanje koje su proveli Glenberg, Sanocki, Epstein i Morris (1987; prema Dunlosky, Rawson i Middelton, 2005).

1.6.4. Heisenbergova hipoteza

Povećanje u gamma točnosti između neposrednih i odgođenih procjena učenja koje se događa u sistemu pamćenja, a ne sistemu metamemorije objašnjeno je takozvanom Heisenbergovom hipotezom (Spellman i Bjork, 1992; Kimball i Metcalfe, 2003). Ova hipoteza objašnjava da ljudi kada vrše procjene rade i pokušaj dosjećanja, ali u odgođenim procjenama uspješni su samo u nekim slučajevima. Ako je doziv informacije uspješan, tj. one riječi koje su do tada zapamćene dobit će veću korist od pokušaja doziva, jaču snagu pamćenja i s time i višu metakognitivnu procjenu učenja. One stavke koje nisu uspješno dohvaćene bivaju brže zaboravljene, a snaga pamćenja bit će također sve niža zbog manjka ponavljanja, te će zbog toga dobivati nisku procjenu. Ovaj proces dijeli stavke koje se pamte u dvije kategorije, jednu koja će biti dobro kodirana i zadržana u pamćenju dulje vrijeme, te drugu koja se slabo kodira i biva zaboravljena (Kornell, Bjork i Garcia, 2011).

1.6.5. Hipoteza samoispunjavajućeg proročanstva

Spellman i Bjork su postavili hipotezu (1992) koja se bazira na efektima učenja koje se javlja tijekom doziva neke informacije. Za onu informaciju koja je uspješno dohvaćena veća je vjerojatnost da će biti dozvana i kasnije. Ovaj efekt je minimalan ako se doziv radi neposredno nakon učenja, jer se informacije dozivaju uglavnom iz kratkoročnog pamćenja, no ako postoji odgoda doziva, učenje će biti puno efektivnije. Stoga, pretpostavljajući da osobe čine pokušaj doziva dok rade i procjene znanja, uspješni doziv na kasnijem testiranju biti će bolji za odgođene nego neposredne procjene znanja (Metcalf i Dunlosky, 2009). Odgođeni JOL efekt bit će prisutan kada je informacija u dugoročnom pamćenju uspješno dohvaćena, a zatim i testirana. Nakon ovog procesa, informacija koja se uspješno dohvati iz dugoročnog pamćenja, bit će i više procijenjena, dok će one teže dohvaćene dobiti nižu procjenu učenja. Nadalje, ova teorija objašnjava i korelaciju između odgođenog JOL-a i procesa dohvaćanja te njihovog moderatora- efekta testiranja.

1.7. Efekt testiranja

Testiranje učenika i studenata generalno ispunjava dvije važne funkcije, motiviranje na daljnje učenje i određivanje trenutnog stanja znanja o određenoj temi. Treća, manje poznata funkcija vezana je za sam proces učenja, tj. testiranje uvelike pomaže osobi u konsolidaciji naučenog. Ovaj efekt prikazan je i dokazan relativno rano u edukacijskoj psihologiji i repliciran je mnogo puta, a funkcionira ovako: testiranje neposredno nakon učenja dovest će do bolje retencije materijala, čak i kada nema povratne informacije o točnosti učenja testiranjem i kada se ne događa ponovna prilika za učenje (Nungester, i Duchastel, 1982). Naravno, istraživanja su pokazala da povratna informacija i dodatno učenje pojačavaju ovaj efekt (Carrier i Pashler, 1992; Butler, Karpicke i Roediger, 2008)

Efekt testiranja javlja se upravo zbog pokušaja dohvaćanja informacija iz dugoročnog pamćenja (Roediger i Karpicke, 2006). Naime, sam čin dozivanja omogućuje učenje, te se stoga smatra vrlo korisnim za pohranu informacija. Iako je mnogo istraživanja pokazalo dobrobiti efekta testiranja kao što su npr. smanjeno vrijeme učenja naspram ponavljanju informacija i ponovnom čitanju (Nungester i Duchastel, 1982; Carrier i Pashler, 1992; Carpenter i DeLosh, 2006; Roediger i Karpicke, 2006.), izvan domene kognitivne psihologije ovaj efekt uglavnom nije poznat, pa se čini da studenti nisu svjesni potencijalnih načina za poboljšanje pamćenja pomoću testiranja znanja, te stoga više vremena provode ponavljajući cijelo gradivo, i to uglavnom prije samog testiranja (Kornell i Bjork, 2007).

Iako efekti testiranja još nisu u potpunosti razjašnjeni, postoje teorije koje objašnjavaju njegov utjecaj na pamćenje. Moguće objašnjenje je trud koji se ulaže u povratak informacija. Jedna od njih je hipoteza o povratku/dosjećanju (Dempster, 1996; Carpenter i DeLosh, 2006; Carpenter, 2009) gdje je glavni prediktor izvedbe dosjećanja kodiranje ili dubina procesiranja. Informacije koje zahtijevaju veći napor pri dosjećanju bit će kodirane na dubljoj razini, što zauzvrat jača snagu pamćenja, dostupnost same informacije i otpornost na zaboravljanje. Carpenter (2009) je u svom istraživanju dobila rezultate koji su potvrdili ovu teoriju. Parovi riječi koji su bili nisko asocijativni i učeni putem strategije testiranja, bolje su zapamćeni i dozvani u završnom testiranju, što objašnjava jačim elaborativnim procesiranjem nego onim koji se događa samim ponavljanjem i učenjem visoko asocijativnih parova. Druga teorija koja pomaže u razjašnjavanju fenomena

testiranja je teorija procesiranja prilagođenog transferu (Craik i Tulving, 1975), koja objašnjava kako će izvedba pamćenja biti veća ako će procesiranje informacija pri kodiranju (učenju) biti što sličnije procesiranju informacija pri dozivanju (testiranje). Iz tog razloga će više manjih testiranja dovesti do boljeg uratka na završnom ispitu. Recimo, ako se zadatak sastoji od vidnog podražaja, izvedba dosjećanja sastojat će se od verbalne reprezentacije, a efekt testiranja bit će jači što je jača povezanost između vizualnih i verbalnih procesa (transfer između njih).

Također, ideja o varijabilnosti kodiranja daje još jedno moguće objašnjenje. Učenje i polaganje ispita predstavlja dvije različite situacije kodiranja, stoga će testiranje poslije učenja povećati varijabilnost kodiranja. Ta varijabilnost rezultira u elaboraciji postojećih tragova pamćenja ili stvara dodatne povratne putove do određene informacije (Sundqvist, Todorov, Kubik, i Jönsson, 2012). Međutim, prema Gloveru (1989) i Carpenteru i DeLoshu (2006) osim transfera bitna je i težina dosjećanja, tj. one informacije za koje se treba više potruditi pri dosjećanju bit će procesirane dublje i više truda će biti uloženo u njihovo shvaćanje. Karpicke i Blunt (2011) pokazali su u svojim eksperimentima da je učenje testiranjem bolje i od elaboriranog učenja. Točnost JOL-a se, nasuprot tome, povećava samo kod ponovljenog učenja. Potrebno je ovdje istaknuti da Karpicke i Blunt (2011) nisu koristili procjene učenja za svaku česticu, već samo globalnu procjenu, zbog čega se ne može reproducirati efekt testiranja u terminima ishoda procjene znanja. Usprkos ovoj činjenici, njihovi nalazi demonstriraju razliku u pozadinskim procesima odgođenog efekta procjene znanja i utjecajima efekta testiranja kod izvedbe dosjećanja i točnosti same procjene, što teorija samoispunjavajućeg proročanstva nije uspjela objasniti. Naime, teorija samoispunjavajućeg proročanstva predviđa 1) povećanu izvedbu pamćenja nakon testiranja i 2) više i točnije procjene učenja kao rezultat jačanja pamćenja.

Pitanje je vode li odgođene procjene učenja do poboljšanja pamćenja u jednakoj mjeri kao i testiranje pamćenja. Ako je odgovor da, to bi potvrdilo teoriju samoispunjavajućeg proročanstva demonstrirajući prisutnost efekta testiranja. Također, kada bi procjenu učenja napravili više puta, umjesto samo jednom, to bi rezultiralo većim poboljšanjem pamćenja, s obzirom da odgođene procjene učenja služe kao dodatna mogućnost učenja (Spellman i Bjork, 1992). Ova teorija predviđa i da će se višestrukim procjenama povećati i njihova točnost, no za potvrdu je potrebno provesti daljnja istraživanja koja bi uključivala duljinu intervala i višestruke procjene, kako bi se utvrdila razlika između procjene znanja i efekta testiranja.

Samoregulirano učenje zahtijeva od osobe da donosi određene odluke o vlastitom učenju. Laboratorijska istraživanja pokazala su da na takve odluke utječe mnogo faktora, kao što su težina materijala, ciljevi i pritisak pod kojim se nalazi osoba, dob, te najvažnije, strategija učenja. Samotestiranje se pokazalo korisno ne samo u funkciji poboljšanja pamćenja, već i točnosti dijagnosticiranja vlastitog znanja (Kornell i Son, 2009). Okvir kojeg su osmislili Nelson i Narens (1994) svrstava odluke o učenju u tri kategorije: odabir vrste procesiranja, alokacija vremena učenja i završavanje učenja. Prethodne studije provedene na populaciji studenata koje su ispitivale navike i strategije učenja (Hartwig i Dunlosky, 2001; Kornell i Bjork, 2007; Tullis, Finley i Benjamin, 2013) te njihovu povezanost sa uspješnosti na studijem, pokazale su da studenti koriste različite strategije pri učenju, kao što su samotestiranje ili ponovno čitanje materijala, te da većina studenata planira učenje za one kolegije koje imaju vremenski najbliže testiranje. Također, iako neki studenti koriste samotestiranje, čine to uglavnom za nadgledanje pamćenja i procjenu trenutnog znanja. Na pitanjima gdje su mogli birati između ponovnog čitanja i samotestiranja, najpopularniji odgovor u svim slučajevima bilo je ponovno čitanje. Ispitivali su se i faktori kao što su distribuirano naspram jednokratnom učenju, doba dana u kojima se uči i držanje isplaniranog rasporeda, od čega se sve pokazalo pozitivno povezano sa uspješnosti. Općenito se pokazalo da su studenti nesvjesni dobrobiti samotestiranja kao načina poboljšavanja vlastitog pamćenja i skraćivanja vremena učenja.

Da bi se procijenilo koliko osobe cijene mnemoničke efekte doziva informacija (testiranja), koriste se eksperimenti s procjenama znanja, najčešće u kontroliranim uvjetima s listama riječi koje onda ispitanici trebaju pamti. No, pokazalo se da se efekt testiranja javlja i u radu s drugim materijalima, kao što su liste parova riječi, slike i odlomci proze (McDaniel, Anderson, Debrish i Morissette, 2007). Roediger i Karpicke (2006), Kornell i Bjork, (2007), Kornell i Son (2009) i Son (2009) provodili su takva istraživanja te su, kao i u mnogim drugim dobili da većina ispitanika smatra da će postići bolje rezultate na završnom ispitu ukoliko su gradivo više puta ponovili, nego ako su bili testirani. Rezultati završnih testiranja konstantno pokazuju suprotne rezultate, tj. da je testiranje bilo efektivnije. McDaniel, Anderson, Debrish i Morissette (2007) i Chan i McDermott (2007) u svojim su istraživanjima potvrdili i rezultate u kojima se pokazali da testiranje više doprinosi kod testova dosjećanja nego testova prepoznavanja. Također se pokazalo i da je mali broj ispitanika smatrao samotestiranje kao proces učenja. Istraživanje Pyc i Rawsona (2009) odgovorili su na pitanja o tome koji uvjeti pomažu efektu testiranja. Rezultati su

pokazali da su testiranja u većim intervalima, kao i teže dosjećanje parova pri testiranjima u fazama učenja, dovela do boljeg dosjećanja parova u završnom testiranju. Više testiranja dovelo je do bolje retencije nego jedno testiranje u fazama učenja. Jedan od važnih faktora u poboljšavanju efekta testiranja je i točna povratna informacija pri testiranju u fazi učenja, kako se osobe ne bi krivo dosjećale i pamtile krivi odgovor (Butler, Karpicke i Roediger, 2008).

Neki od faktora koji su se pokazali važni u ispitivanjima procjene znanja su i tip pitanja o metakognitivnom nadgledanju (Mazzoni i Nelson, 1995; prema Tullis, Finley i Benjamin, 2013). Agregatne ili sveukupne procjene znanja po njihovim su nalazima ovisile više o nekim nedijagnostičkim znakovima te su stoga bile više za buduća testiranja. Važan faktor je i taj je li se procjena znanja radila neposredno nakon učenja ili je bila odgođena. Teorija samoispunjavajućeg proročanstva objašnjava efekte odgođene procjene znanja kao rezultat efekta testiranja. Istraživanje Sundquista (2011) pokazalo je da ponovljene procjene učenja ne povećavaju izvedbu pamćenja u usporedbi s jednom procjenom, međutim povećava se relativna točnost procjene, što ukazuje na to da su odgođene procjene učenja povezane više s nadgledanjem nego samom izvedbom. Također, postoje razlike u procjeni i dosjećanju informacija koje se sastoje samo od znaka za doziv i onih koje se sastoje od znaka za doziv i ciljne informacije. Procjene koje se rade u prisutnosti samo znakova za doziv pokazale su se točnije (Tullis, Finley i Benjamin, 2013).

U kontekstu istraživanja usmjerenih poboljšanju i razvijanju metoda učenja i pamćenja, cilj ovog rada je ispitati prigodan uzorak studenata o njihovim načinima učenja i strategijama koje pritom koriste, te koliko im iste pomažu u ostvarivanju boljih rezultata na ispitima. To se ispitalo kratkom anketom konstruiranom po uzoru na anketu iz istraživanja Hartwig i Dunlosky (2012), s ciljem da se općenito opišu navike studenata te se ukaže na najčešće pogreške koji studenti rade pri odabiru strategije i organizaciji učenja. Eksperiment je djelomična replikacija istraživanja kojeg su proveli Tullis, Finley i Benjamin (2013). Oni su proučavali interakciju efekta testiranja s kontekstom u kojima su se radile metakognitivne procjene i vremenskom odgodom (neposredno i nakon jednog dana). Kada su se procjene radile u samo-znak kontekstu, rezultati su pokazivali efekt testiranja i u neposrednom i u odgođenom uvjetu. Ovaj eksperiment ima nekoliko nadopuna. Ispitanici su u njemu sudjelovali grupno, te su se koristili papirom i olovkama, kako bi se eksperimentalna situacija približila stvarnim uvjetima. Također, odgoda je bila

punih sedam dana kako bi se dobio veći efekt testiranja. Cilj ovog eksperimenta je stoga ispitati metakognitivne procjene učenja ovisno o vremenu kada se procjena čini (neposredno nakon ili odgođeno), ovisno o načinu učenja (ponovno učenje ili testiranje) i ovisno o tipu informacije za koju čini metakognitivnu procjenu (sa znakom za doziv ili i sa ciljnom informacijom).

2. PROBLEM

S obzirom da se ovaj rad sastoji od dva djela, ankete i eksperimenta, oni će u nastavku biti zasebno prikazani.

Anketa

Problem na koji smo htjeli odgovoriti primjenom ankete bio je ispitati mišljenje studenata o tome koliko je efektivno distribuirano u odnosu na jednokratno (ili kampanjsko) učenje, doba dana u kojem se uči, te ponavljanje gradiva naspram metode testiranja. Također, htjeli smo izračunati i efektivnost korištenja strategija učenja koje se baziraju na ponavljanju naspram onih koje se baziraju na testiranju. Hipoteza je da većina studenata uči jednokratno (kampanjski), u večernjim satima te da će u većini slučajeva izabrati metodu i strategiju ponavljanja gradiva tijekom učenja u odnosu na strategiju samotestiranja. Također, distribuirano učenje i strategije testiranja trebale bi biti više povezane s ukupnim uspjehom na studiju (Tullis, Finley i Benjamin, 2013).

Eksperiment

Problem na koji smo htjeli odgovoriti provođenjem eksperimenta bio je ispitati pamćenje i metakognitivne procjene učenja asocijativnih parova riječi ovisno o vremenu kada se procjena čini (neposredno nakon ili odgođeno), ovisno o načinu učenja (ponovno učenje ili testiranje) i ovisno o vrsti informacije za koju se čini metakognitivna procjena (samo sa znakom za doziv ili sa znakom za doziv i ciljnom informacijom).

Hipoteze

1. *Pamćenje će biti bolje za parove koji su učeni testiranjem u odnosu na one koji su učeni ponavljanjem, ali samo kada je završno testiranje odgođeno.* Vrijeme kada se javlja ovaj efekt obično se objašnjava u terminima smanjenog zaboravljanja nakon učenja testiranjem u usporedbi s učenjem ponavljanjem i te se smatra da će dostupnost informacija u pamćenju opadati brže za riječi sa slabijom snagom pamćenja (ponavljane riječi) naspram onima s jačom (testirane) (Bjork i Bjork, 1992). Efekt testiranja, istraživani i proučavan u

mnogim istraživanjima (npr. Spitzer, 1939; Tulving, 1967; Karpicke i Roediger, 2006) očituje se u tome da se informacije koje se uče testiranjem bolje konsolidiraju u pamćenje te ostaju zapamćene duže vrijeme. Efekt se najbolje očituje u odgođenim intervalima testiranja pamćenja, dok je za neposredne provjere znanja ponavljanje više djelotvorno.

2. *Pamćenje će biti bolje za parove na kojima se radila metakognitivna procjena znanja na temelju samo znaka za doziv, od onih čija se procjena radila na temelju znaka za doziv i ciljne riječi.* Tullis, Finley i Benjamin (2012) demonstrirali su kako će metakognitivna procjena i izvedba pamćenja ovisiti o tome jesu li ispitanici dobili priliku procijeniti svoje znanje o informacijama koje uče, te su pretpostavili da će više cijeniti mnemoničke dobrobiti testiranja ukoliko su prije toga radili procjene u samo-znak kontekstu.
3. *Metakognitivne procjene učenja biti će više kada se procjena radi neposredno nakon učenja, nego kada se radi s odgodom od sedam dana.* Prema hipotezi o odgođenom JOL efektu koju su predložili Nelson i Narens (1992) procjene učenja za parove riječi korelirati će visoko s kasnijim brojem točno dozvanih parova u uvjetima kada su procjene odgođene. Međutim, količina dostupnih informacija u neposrednoj procjeni biti će veća zbog zadržavanja informacija u kratkotrajnom pamćenju, a prema hipotezi dostupnosti kvantiteta informacija uvelike povećava metakognitivnu procjenu znanja.
4. *Metakognitivne procjene učenja biti će više za parove koji se ponovno uče od onih koji se uče testiranjem* (Karpicke i Roediger, 2006; Tullis, Finley, Benjamin, 2012). Osobe su više uvjerene u svoje znanje ako su dobile priliku ponoviti informacije koje uče, nego ako ih se na njima testira.
5. *Metakognitivne procjene učenja koje se čine za parove koji se sastoje samo od znaka za doziv biti će više od procjena koje se čine za parove koji se sastoje od znaka za doziv i ciljne informacije.* Procjene temeljene na znaku za doziv pokazale su se točnije i više (Nelson i Narens, 1992; Spellman i Bjork 1992). Begg, Duft, Lalonde, Melnick, i Sanvito (1989), Dunlosky i Nelson (1992) te Kimball, i Metcalfe, (2003) u svojim su eksperimentima dobivali da su relativne točnosti procjena bile više kada su se radila s odgodom i samo sa znakom za doziv.

3. METODA

3.1. Anketa

3.1.1 Ispitanici

U anketi „Navike i strategije učenja“ sudjelovalo je 310 ispitanika, od kojih 37 studenata i 237 studentica sa Sveučilišta u Rijeci, Sveučilišta u Zadru i Sveučilišta u Zagrebu, u rasponu dobi 13-32 godine.

3.1.2. Pribor

U svrhu provedbe predistraživanja korištena je anketa koja se sastojala od 14 pitanja (6 pitanja demografski podatci, 8 pitanja o navikama i strategijama učenja). Konstruirana je po uzoru na anketu provedenu u istraživanju Hartwig i Dunlosky (2012) te se nalazi u Prilogu 1. Anketa je uključivala pitanja o rasporedu učenja, strategijama i materijalima koje se koriste prilikom učenja i pitanja o korištenju testiranja kao strategije učenja (npr. Kako biste opisali svoje učenje? 1. kampanjsko (učim dan ili par dana prije ispita), 2. distribuirano (učim tijekom cijelog kolegija)).

3.1.2. Postupak

Anketa je napravljena u Google obrascu i distribuirana preko internetskih portala studentima Sveučilišta u Rijeci, Zadru i Zagrebu. Ispitanici koji su sudjelovali u eksperimentu anketu su ispunjavali pomoću papira i olovke prije provedbe samog eksperimenta.

3.2. Eksperiment

3.2.1. Ispitanici

U eksperimentu je korišten prigodan uzorak od 100 ispitanika (10 studenata i 90 studentica), studenata preddiplomskog i diplomskog studija psihologije Filozofskog fakulteta u Rijeci. Raspon dobi 19-33 godine.

3.2. 2. Pribor

U svrhu provedbe eksperimenta korištena je lista od 64 para riječi (Prilog 6). Prva riječ u paru predstavlja znak za doziv, a druga ciljnu riječ. Riječi su izabrane na temelju istraživanja Babić-Tadinac (1992) prema tome koliko su poznate (definirano kao čestina dolaženja u kontakt s određenom riječi), te koliko su predočljive (definirano kao lakoća s kojom riječ pobuđuje senzorno iskustvo u obliku mentalne reprezentacije). Od 480 imenica normiranih na populaciji hrvatskog govornog područja, odabrano je 128 riječi koje su imale srednju poznatost (3.00-4.99) i visoku predočljivost (5.00-6.99). Deskriptivni podatci za poznatost i predočljivost korištenih riječi navedeni su u Prilogu 7. Parovi su povezivani nasumično. Također, pažnju treba pridati i tome koliko je jaka asocijacija između ciljne riječi i znaka za doziv. Asocijativnost je procijenjena pomoću 24 ispitanika u predistraživanju, koji su na skali od 1-5 procjenjivali koliko su parovi asocijativni, tj. koliko se često po njihovom mišljenju pojavljuju zajedno i koliko bi ih lako mogli zapamtiti kada bi ih učili napamet. Ispitanicima su prezentirane liste od 32 para, koje su nasumično bile odabrane iz izvorne liste od 64 para na Power point prezentaciji, na način da je svaki par bio posebno prezentiran 4 sekunde. Također, Power point prezentacija korištena je i za fazu učenja, gdje je svaki drugi par bio ponovno prezentiran 4 sekunde, a ostali su bili prezentirani na način da je bila vidljiva samo prva riječ u paru. U toj fazi ispitanici su pred sobom imali list papira na koji su prema uputi trebali zapisati drugi dio para (Prilog 2). Za treću fazu ispitanici su imali papir na kojem su ovisno o uvjetu bili napisani ili cijeli parovi, ili samo ciljna riječ (te su onda trebali napisati drugi dio para) nakon čega su trebali označiti od 1-4 (1 = "Siguran sam da se ovog para neću sjetiti na

završnom testiranju“, 4 = „Siguran sam da ću se ovog para sjetiti na završnom testiranju“) koliko su sigurni da su zapamtili svaki pojedini par (Prilozi 3 i 4). Za zadnju fazu, fazu testiranja ispitanici su dobili papir u obliku testa, gdje su svi parovi napisani u obliku riječi za doziv te su se ispitanici trebali dosjetiti i zapisati drugu, ciljnu riječ (Prilog 5).

3.3.3. Postupak

Prije provođenja samog eksperimenta provedena je anketa „Navike i strategije učenja“ u kojoj su ispitanici odgovorili na nekoliko pitanja o tome koliko vremena provode u učenju, kako uče, koje strategije učenja i pamćenja koriste i za koje strategije misle da su se pokazale najefektivnije.

Eksperiment je konstruiran kao $2 \times 2 \times 2$ faktorski nacrt. Zavisne varijable su bile: proporcija točno upamćenih riječi i ukupni prosjek metakognitivnih procjena znanja. Nezavisne varijable su: uvjet učenja (varijabla MOD) koji se manipulirao unutar grupe (ponovno učenje i testiranje), kontekst davanja metakognitivne procjene učenja (varijabla KONTEKST) koji se odnosi na davanje metakognitivne procjene učenja kada je prisutan cijeli par riječi (znak za doziv i ciljna riječ, znak–cilj eng. „cue-target“) te kada je prisutna samo riječ za doziv (samo-znak eng. „cue-only“) i interval odgode (varijabla ODGODA) koji se odnosi na neposrednu procjenu i testiranje, te procjenu i testiranje nakon sedam dana, koji bili su manipulirani između grupa. Radi lakšeg razumijevanja i boljeg pregleda shema eksperimenta prikazana je u Tablici 1.

Tablica 1. Četiri uvjeta unutar grupe u eksperimentu

Uvjet	Dan 1		Dan 7			
	Faza 1	Faza 2	Faza 3	Faza 4	Faza 3	Faza 4
Samo-znak JOL	Učenje	$\frac{1}{2}$ ponovno učenje, $\frac{1}{2}$ test	Samo-znak JOL procjena	Test		
Znak-cilj JOL	Učenje	$\frac{1}{2}$ ponovno učenje, $\frac{1}{2}$ test	Znak-cilj JOL procjena	Test		
Samo-znak JOL, 7 dana odgoda	Učenje	$\frac{1}{2}$ ponovno učenje, $\frac{1}{2}$ test			Samo-znak JOL procjena	Test
Znak-cilj JOL, 7 dana odgoda	Učenje	$\frac{1}{2}$ ponovno učenje, $\frac{1}{2}$ test			Znak-cilj JOL procjena	Test

Eksperiment se sastoji od četiri faze, u kojima su ispitanici sudjelovali u grupama od 15 osoba. Varirao se način učenja (ponovno učenje i testiranje), kontekst procjene učenja (samo-znak i znak-cilj), te interval odgode metakognitivne procjene učenja (neposredna ili procjena odgođena za sedam dana). Prva faza je inicijalna prezentacija riječi, u kojoj se ispitanicima prikazivalo 32 para riječi nasumično odabrana iz skupa od 64. Svaka grupa ispitanika imala je različite parove, koji su se prezentirali u intervalu od 4 sekunde pomoću Power point prezentacije. Druga faza je faza učenja, u kojoj su ispitanici ponavljali 16 parova riječi, a za drugih 16 ih se testiralo. U ponavljanju su im se ponovno prikazivali parovi po 4 sekunde, a kod testiranja im se prikazivao prvi dio para (znak za doziv), a ispitanici su trebali napisati drugi dio para (ciljnu riječ) ili upitnik ako se nisu mogli dosjetiti. Zatim slijedi odgoda, što znači da je pola ispitanika čekalo sljedeći tjedan (7 dana odgode) za nastavak testiranja. Treća faza sastoji se od davanja metakognitivnih procjena znanja (JOL). Ispitanici su se po slučaju dijelili na one koji su davali procjenu za parove koji su se sastojali od obje riječi (znak-cilj) i one koji su davali procjenu za parove koji su se sastojali samo od prve riječi (samo-znak). Ispitanici su za svaki par trebali procijeniti koliko su sigurni da će ga se sjetiti na završnom testiranju od 1-4 (gdje 1 znači „Sigurna sam da se ovog para neću sjetiti na završnom testiranju.“, a 4 „Sigurna sam da ću se ovog para sjetiti na završnom testiranju.“). Četvrta faza je završno testiranje koje se sastoji od prikazivanja riječi za doziv svakog para, a ispitanici su trebali upisati ciljnu riječ. Vrijeme za odgovor nije bilo ograničeno.

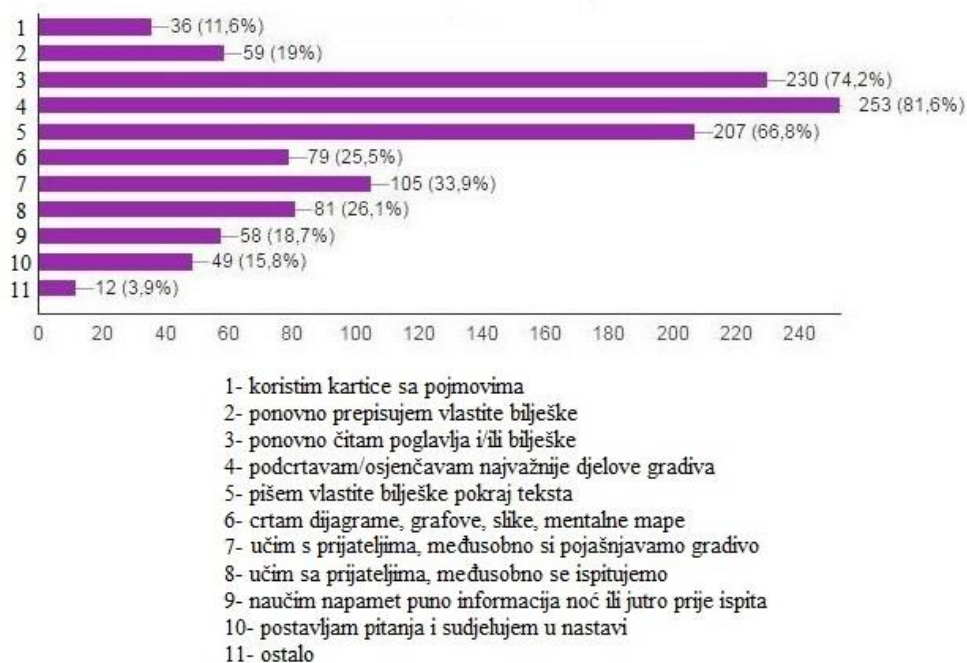
4. REZULTATI

4.1. Anketa „Navike i strategije učenja“

Rezultati ankete „Navike i strategije učenja“ koja je provedena na 310 ispitanika, od kojih 37 studenata i 237 studentica sa Sveučilišta u Rijeci, Sveučilišta u Zadru i Sveučilišta u Zagrebu, u rasponu dobi 13-32 godine biti će prikazani prvo, kako bi se dobila okvirna slika o tome kakve su navike studenata kada se radi o pripremi za učenje, načinu na koji uče, koje materijale i tehnike učenja koriste te jesu li svjesni dobrobiti samotestiranja u procesu učenja. Rezultati pokazuju da 71% ispitanika uči tzv. 'kampanjski', to jest, dan ili nekoliko dana prije ispitivanja. Na pitanje o tome u koje doba dana najviše uče, ispitanici odgovaraju da 16,1% ispitanika uči po noći, 27,1% ujutro, 24,2% popodne i 32,6% navečer. Kada se odlučuju za koji kolegij će sljedeće učiti, čak 72,9% ih je odgovorilo za onaj koji najprije slijedi neko ispitivanje, što se odgovara rezultatima o kampanjskom učenju. Najviše truda u učenje ulaže se za usmena ispitivanja (32,9%) i kolokvije s pitanjima kratkih odgovora (19,7%). Kada ih se pitalo o materijalima iz kojih uče, 89% ispitanika navodi da koristi Power point prezentacije koje prilaže profesor, 81% koristi vlastite bilješke i skripte, dok samo 63% koristi obaveznu literaturu, a dodatnu literaturu čita tek 10% ispitanika. Čak 71% ispitanika koristi tehniku 'podcrtavanja najvažnijih stvari u tekstu' koje onda dalje uče, dok 23,9% ispitanika nanovo više puta čita cijela poglavlja ili skripte. Za strategije koje se koriste pri učenju, a koje su bile navedene u predzadnjem pitanju u anketi, postotci su navedeni na Slici 3. Na posljednje pitanje, čiji je cilj bio provjeriti prepoznaju li ispitanici mnemoničke dobrobiti samoispitivanja, 13,% ispitanika je odgovorilo da se tijekom učenja ispituje jer tako nauči više nego da ponovno pročitati cijelo gradivo, dok je 39,5% ispitanika odgovorilo da se ispituje kako bi lakše odredilo koje dijelove gradiva je usvojio a koje nije. Čak 40,5% ispitanika ne koristi strategiju samoispitivanja dok uči. U regresijskoj analizi kriterij je bio ukupni prosjek ocjena, a prediktori dob, spol, način učenja (distribuirano ili kampanjsko), doba dana (u kojem ispitanici najviše uče- jutro, popodne, navečer ili po noći), strategije učenja (koje su podijeljene u dvije grupe, strategije učenja ponavljanjem i strategije učenja testiranjem), te razlozi korištenja testiranja (zadnje pitanje u anketi, prema kojem su ispitanici raspodijeljeni u četiri grupe ovisno o odgovoru: „Naučim više nego ako samo

ponovno pročitam gradivo“, „Tako lakše odredim koje djelove znam, a koje nisam dobro usvojio“, „Samoispitivanje mi je zanimljivije nego čitanje“ ili „Obično se ne ispitujem“). Varijabla strategije učenja formirana je tako da su se u strategije učenja ponavljanjem svrstali odgovori „Ponovno prepisujem vlastite bilješke“, „Ponovno čitam poglavlja/bilješke“, „Pišem vlastite bilješke pokraj teksta“ i „Naučim napamet puno informacija noć prije ispita“, dok su u strategije učenja testiranjem svrstani odgovori „Koristim kartice s pojmovima“, „Crtam dijagrame, grafove, slike, mentalne mape“, „Učim s prijateljima, međusobno si pojašnjavamo gradivo“, „Učim s prijateljima, međusobno se ispitujemo“ i „Postavljam pitanja i sudjelujem u nastavi“. S obzirom da su svi prediktori kategorijalne varijable, one su u model uključene upotrebom indikator varijabli. Model se nije pokazao značajan ($F_{6,93} = 1,95$, $p > .05$), kao niti jedan od prediktora osim načina učenja, koji kada se gleda kao jedini prediktor ocjene objašnjava 27% ukupne varijance kriterija ($F_{1,98} = 7,67$, $p < .01$), što znači da bolje ocjene imaju ispitanici koji uče distribuirano tijekom kolegija, od onih koji uče neposredno prije ispitivanja.

Slika 3. Frekventnost korištenja strategija pri učenju



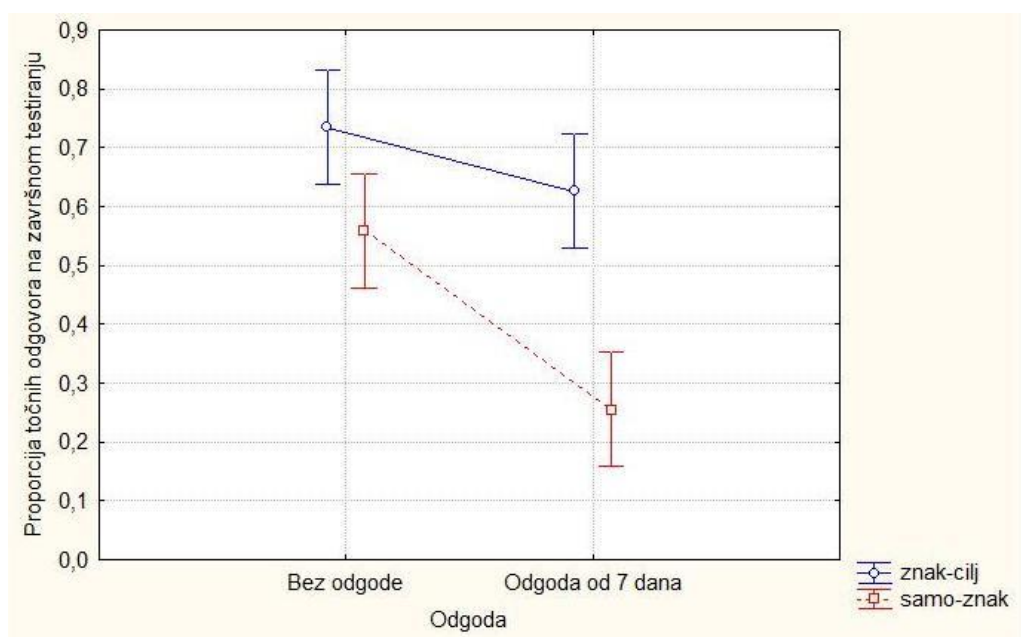
4.2. Eksperiment

Točni odgovori na završnom testiranju smatrali su se onima koji su u potpunosti odgovarali ciljnoj riječi. Metakognitivne procjene bile su specifične, tako da je ispitanik za svaku stavku trebao označiti koliko je siguran da će je se dosjetiti na završnom testiranju. Prijašnja istraživanja većinom su se bavila globalnim procjenama, što je dopuštalo ispitanicima da se oslanjaju na naivne teorije o uvjetima učenja umjesto na vlastite mnemoničke znakove (Koriat, 1997). Točnost procjena, kao interindividualna korelacija između prosječnih procjena ponavljanih i testiranih riječi i izvedbe, mjerila se Pearsonovim koeficijentom korelacije.

Pamćenje

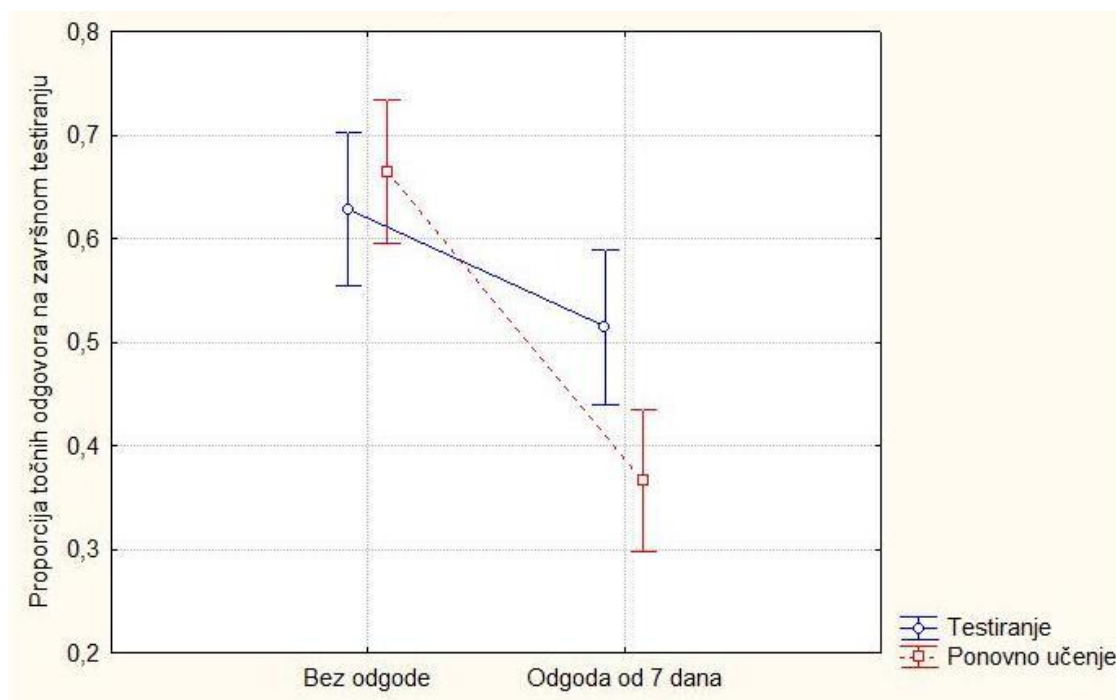
Najprije je napravljena trosmjerna analiza varijance s ponovljenim mjerenjima, u kojoj je zavisna varijabla bila proporcija točno upamćenih riječi, a nezavisne varijable su ODGODA, MOD i KONTEKST. Analiza je pokazala značajne glave efekte varijabli ODGODA ($F_{1, 96} = 17,7$, $p < .01$; parcijalni $\eta^2 = 0,156$), što znači da su bolje zapamćene riječi koje su bile testirane neposredno ($M = 0,65$, $SE = 0,035$) od onih koje su testirane s odgodom od sedam dana ($M = 0,44$, $SE = 0,035$). Glavni efekt varijable KONTEKST također je značajan ($F_{1, 96} = 31,21$, $p < .01$; parcijalni $\eta^2 = 0,245$), što znači da su riječi u kontekstu znak-cilj ($M = 0,68$, $SE = 0,035$) procjene bolje zapamćene od riječi u samoznak kontekstu ($M = 0,41$, $SE = 0,035$). Značajan je i glavni efekt varijable MOD ($F_{1, 96} = 14,76$, $p < .01$; parcijalni $\eta^2 = 0,133$), što znači da su bolje upamćene riječi koje su učene testiranjem ($M = 0,57$, $SE = 0,26$) od onih koje su učene ponavljanjem ($M = 0,51$, $SE = 0,02$). Pokazala se značajna i interakcija između varijabli ODGODA i KONTEKST ($F_{1, 96} = 3,96$, $p < .05$; parcijalni $\eta^2 = 0,04$) (Slika 4.), MOD i ODGODA ($F_{1, 96} = 39,85$, $p < .01$; parcijalni $\eta^2 = 0,293$) (Slika 5.), te trosmjerna interakcija između varijabli ODGODA, MOD i KONTEKST ($F_{1, 96} = 17,49$, $p < .01$; parcijalni $\eta^2 = 0,154$). Trosmjerna interakcija prikazana je na Slici 6.

Slika 4. Prikaz interakcije između varijabli ODGODA i KONTEKST



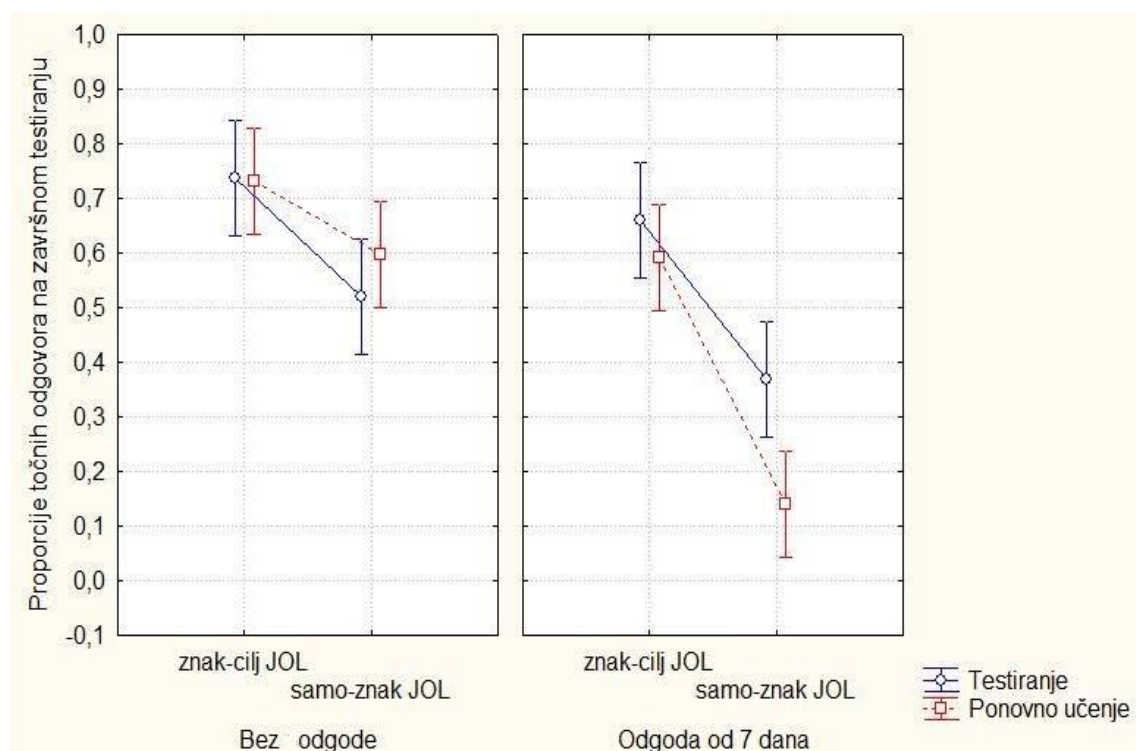
Tukey HSD post hoc test za dvosmjernu interakciju između varijabli ODGODA i KONTEKST pokazao je statistički značajnu razliku između proporcije upamćenih riječi učenih u znak-cilj neodgođenom kontekstu ($M = 0,73$, $SE = 0,049$) i riječi učenih u samo-znak odgođenom kontekstu ($M = 0,25$, $SE = 0,049$). Postoji i značajna razlika između proporcije upamćenih riječi kod odgođenog ($M = 0,56$, $SE = 0,049$) i neodgođenog ($M = 0,25$, $SE = 0,49$) testiranja za riječi učene u samo-znak kontekstu. Značajna je i razlika između riječi učenih u samo-znak ($M = 0,62$, $SE = 0,049$) i znak-cilj ($M = 0,25$, $SE = 0,049$) uvjetu kod odgođenog testiranja.

Slika 5. Prikaz interakcije između varijabli MOD i ODGODA



Tukey post hoc test za dvosmjernu interakciju između varijabli MOD i ODGODA pokazao je značajnu razliku između zapamćenih testiranih riječi u neodgođenom uvjetu ($M = 0,63$, $SE = 0,037$) naspram ponavljanih riječi u odgođenom uvjetu ($M = 0,36$, $SE = 0,035$), zatim između ponavljanih riječi u neodgođenom uvjetu ($M = 0,66$, $SE = 0,035$) i testiranih riječi u odgođenom uvjetu ($M = 0,51$, $SE = 0,037$), zatim između neodgođenog ($M = 0,66$, $SE = 0,035$) i odgođenog ($M = 0,36$, $SE = 0,035$) uvjeta za ponavljane riječi, te između testiranih ($M = 0,51$, $SE = 0,037$) i ponavljanih ($M = 0,36$, $SE = 0,035$) riječi u odgođenom uvjetu.

Slika 6. Prikaz trosmjerne interakcije između varijabli ODGODA, MOD i KONTEKST

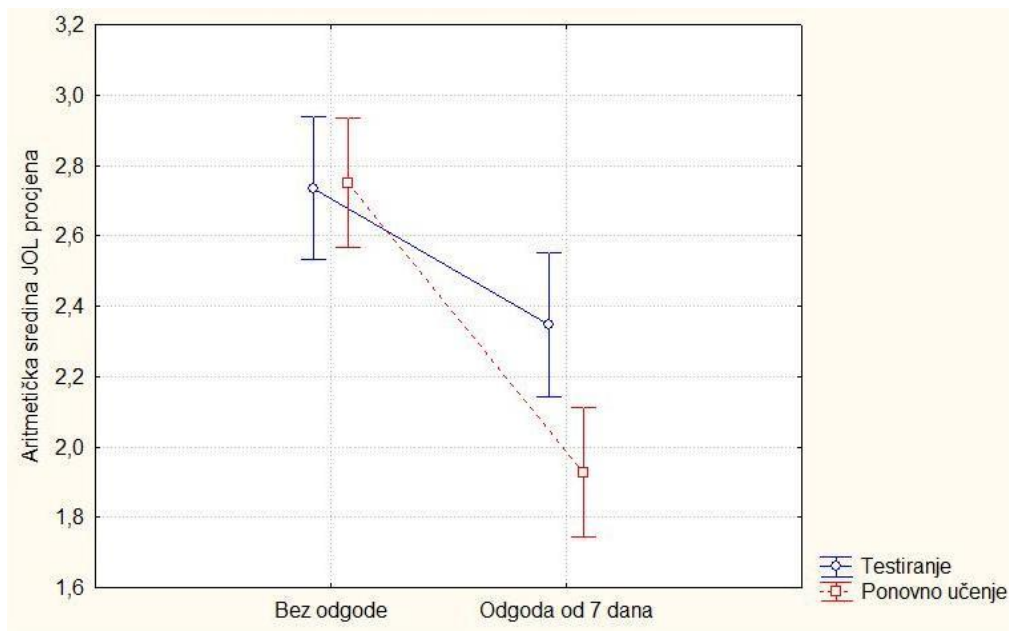


Tukey HSD post hoc test pokazao je da su parovi koji su bili ponovno učeni i za koje se vršila procjena u samo-znak kontekstu bolje zapamćeni ($M = 0,597$, $SE = 0,049$) u neposrednoj procjeni pamćenja od procjene koja je bila nakon 7 dana ($M = 0,14$, $SE = 0,49$). Također, parovi koji su bili ponavljani u odgođenom testiranju pamćenja bolje su zapamćeni ako su bili u znak-cilj ($M = 0,59$, $SE = 0,049$) nego oni u samo-znak kontekstu ($M = 0,14$, $SE = 0,049$). Parovi koji su učeni testiranjem u odgođenoj su procjeni bolje zapamćeni ako su bili procjenjivani u znak-cilj kontekstu ($M = 0,66$, $SE = 0,53$), nego ako su bili u samo-znak kontekstu ($M = 0,14$, $SE = 0,05$). Na kraju, parovi koji su učeni testiranjem bolje su zapamćeni ($M = 0,37$, $SE = 0,053$) od parova koji su ponovno učeni ($M = 0,104$, $SE = 0,05$) u samo-znak kontekstu i odgođeni.

Metakognitivne procjene učenja (JOL)

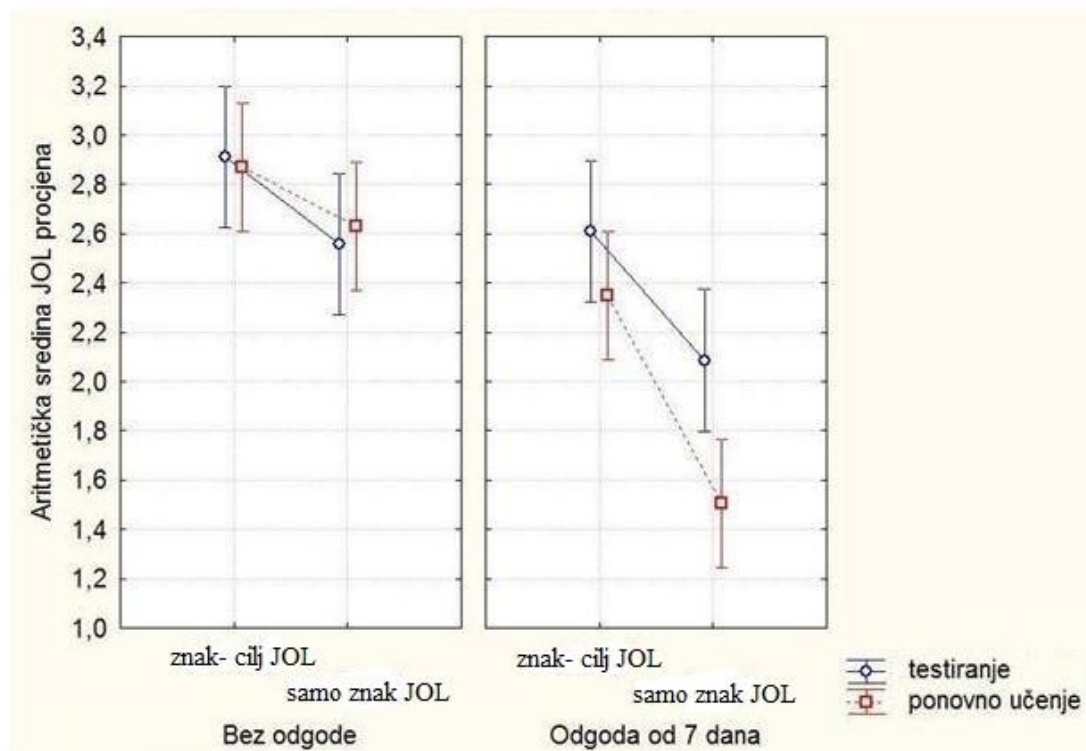
Nakon toga napravljena je trosmjerna analiza varijance s ponovljenim mjerenjima, gdje je zavisna varijabla bila ukupni prosjek metakognitivnih procjena učenja, a nezavisne ODGODA, MOD i KONTEKST. Analiza je pokazala značajne glavne efekte varijabli ODGODA ($F_{1,96} = 22,27$, $p < .01$; parcijalni $\eta^2 = 0,188$), što znači da su više procjene davane za neposredni uvjet ($M = 2,74$, $SE = 0,09$) naspram odgođenom ($M = 2,10$, $SE = 0,09$). Značajan je i glavni efekt varijable KONTEKST ($F_{1,96} = 14,61$, $p < .01$; parcijalni $\eta^2 = 0,132$), što znači da su više procjene davane u uvjetu znak-cilj ($M = 2,68$, $SE = 0,09$) nego u uvjetu samo-znak ($M = 2,19$, $SE = 0,09$), te glavni efekt varijable MOD ($F_{1,96} = 15,49$, $p < .01$; parcijalni $\eta^2 = 0,139$), što znači da su više procjene davane za riječi koje su učene testiranjem ($M = 2,54$, $SE = 0,07$) od onih učenih ponavljanjem ($M = 2,33$, $SE = 0,06$). Pokazale su se značajne i interakcije između varijabli ODGODA i MOD ($F_{1,96} = 17,87$, $p < .01$; parcijalni $\eta^2 = 0,16$) (Slika 7.), te trosmjerna interakcija varijabli ODGODA, MOD i KONTEKST ($F_{1,96} = 4,57$, $p < .05$; parcijalni $\eta^2 = 0,045$), koja je prikazana na Slici 8.

Slika 7. Dvosmjerna interakcija između varijabli ODGODA i MOD



Tukey HSD post hoc test pokazao je statistički značajnu razliku između visine procjene testiranih ($M = 2,34$, $SE = 0,1$, $p < .01$) i učenih riječi ($M = 1,92$, $SE = 0,09$, $p < .01$) u odgođenom uvjetu. Također, sljedeće su značajne razlike između neodgođenog i odgođenog uvjeta: testirane neodgođene ($M = 2,73$, $SE = 0,1$, $p < .01$) procjene veće su od odgođenih testiranih ($M = 2,35$, $SE = 0,1$, $p < .01$) i odgođenih ponavljanih procjena ($M = 1,92$, $SE = 0,09$, $p < .01$). Neodgođene ponavljane procjene ($M = 2,75$, $SE = 0,09$, $p < .01$) više su od odgođenih testiranih ($M = 2,34$, $SE = 0,1$, $p < .01$) i odgođenih ponavljanih procjena ($M = 1,92$, $SE = 0,09$, $p < .01$).

Slika 8. Prikaz trosmjerne interakcije između varijabli ODGODA, MOD i KONTEKST



Tukey HSD post hoc test pokazao je da su JOL procjene za riječi koje su ponovno učene i vršene u samo-znak kontekstu više u neposrednoj procjeni ($M = 2,63$, $SE = 0,13$) od onih u odgođenoj procjeni ($M = 1,5$, $SE = 0,13$). Procjene vršene u neposrednom znak-cilj ($M = 2,86$, $SE = 0,13$) kontekstu za ponavljane riječi više su nego procjene vršene u znak-cilj kontekstu u odgođenoj procjeni ($M = 2,35$, $SE = 0,13$). Također, za riječi koje su ponovno učene i procjenjivane odgođeno, procjene su više za znak-cilj ($M = 2,35$, $SE = 0,13$) nego samo-znak kontekst ($M = 1,5$, $SE = 0,13$). Riječi koje su procjenjivane

odgođeno u samo-znak kontekstu bile su više ako su učene testiranjem ($M = 2,085$, $SE = 0,145$) nego ponavljanjem ($M = 1,505$, $SE = 0,131$).

Interindividualna korelacija između metakognitivnih procjena i izvedbe pamćenja računala se tako da se radio ukupan prosjek visine JOL procjena (i za testirane i za ponavljane riječi) koji se onda uspoređivao s ukupnim prosjekom izvedbe pamćenja na završnom testiranju, i to pomoću Pearsonovih korelacija. Korelacije između JOL procjena i izvedbe pamćenja navedene su u Tablicama 3. i 4. Sve korelacije su visoke i značajne na razini $p < .01$. Uočljivo je da su procjene u samo-znak kontekstu u odnosu na znak-cilj kontekst više, kao i one koje su se radile parovima učenima testiranjem u odnosu na parove učene ponavljanjem.

Tablica 3. Pearsonove korelacije između prosječnih JOL procjena za testirane parove i proporcija točnih odgovora

		Uvjet JOL procjene	
		Samo-znak	Znak-cilj
Interval	Neposredno testiranje	0,90, $p < .01$	0,74, $p < .01$
	Odgođeno testiranje	0,90, $p < .01$	0,77, $p < .01$

Tablica 4. Pearsonove korelacije između prosječnih JOL procjena za ponavljane parove i proporcija točnih odgovora

		Uvjet JOL procjene	
		Samo-znak	Znak-cilj
Interval	Neposredno testiranje	0,87, $p < .01$	0,57, $p < .01$
	Odgođeno testiranje	0,81, $p < .01$	0,53, $p < .01$

5. DISKUSIJA

Provedenim eksperimentom djelomično je repliciran eksperiment kojeg su proveli Tullis, Finley i Benjamin (2013), s nekoliko nadopuna i izmjena. Prvo, ovaj eksperiment provodio se grupno i u situaciji koja je sličnija stvarnoj iz razloga što su njihovi ispitanici svaki pojedinačno dolazili u prostoriju za eksperiment i sjedali sami za računalo na kojem je pomoću programa MATLAB bio prezentiran cijeli eksperiment. Ispitanici iz sadašnjeg eksperimenta bili su ispitani u grupama od otprilike 15 ljudi, i to u učionicama na Filozofskom fakultetu u Rijeci, u kojima i inače provode vrijeme na predavanjima, sve pomoću papira, olovke i Powerpoint prezentacije. Drugo, u sadašnjem eksperimentu odgoda nakon faze učenja nije bila samo jedan dan, već punih sedam dana. Razlog ovolikoj odgodi je količina eksperimenata koji su već provedeni na manjim intervalima odgode, te pokušaj približavanja realnoj situaciji u kojoj student uči informacije distribuirano (u ovom slučaju tjedan dana ranije). Također, pokušali smo dobiti veći efekt testiranja, tj. veću razliku između točno upamćenih riječi koje su učene testiranjem i onih učenih ponavljanjem, tako da se na neki način kontrolira doziv informacija iz kratkoročnog pamćenja. Još jedna od dopuna bila je i anketa „Navike i strategije učenja“ kojom je prikupljeno opće mišljenje populacije različitih Sveučilišta o vlastitim strategijama učenja, kako bi mogli vidjeti koliko te strategije pomažu pri učenju i koliko su studenti uopće svjesni njihovih dobrobiti. Neki od zanimljivih podataka dobivenih anketom su postotak studenata koji ne koristi (40%) strategiju testiranja za pomoć pri učenju, ili uopće ne shvaća (40%) njezine mnemoničke dobrobiti. Također, regresijska analiza pokazala je jedan značajan prediktor za visinu prosjeka ukupne ocjene na studiju, a to je kontinuirano učenje kroz godinu.

U eksperimentu je ispitanicima prezentirano 36 parova riječi, od kojih su pola ponavljali, a na drugoj su bili testirani u svrhu učenja. Nakon toga radili su JOL procjene, ili u samo-znak uvjetu, ili u znak-cilj uvjetu. Završno testiranje radilo se nakon JOL procjena, ovisno o tome jesu ili bili u neposrednom ili odgođenom uvjetu.

Hipoteza 1- Pamćenje će biti bolje za parove koji su učeni testiranjem u odnosu na one koji su učeni ponavljanjem, ali samo kada je završno testiranje odgođeno.

Rezultati ovog eksperimenta pokazali su da postoji i efekt testiranja, tj. da je pamćenje parova koji su bili učeni testiranjem, u samo-znak kontekstu davanja metakognitivne procjene, bolje nego za parove koji su bili ponavljani, ali samo kada je završno testiranje bilo odgođeno tjedan dana. Parovi koji su bili ponavljani u uvjetu učenja i procjenjivani u znak-cilj kontekstu zapamćeni su podjednako u neposrednom i odgođenom testiranju. Dobrobiti efekta testiranja uočljive su većinom (Roediger i Karpicke, 2006) u odgođenim intervalima procjene izvedbe pamćenja, jer je čin pokušaja doziva informacija prilikom učenja korisniji za pohranu pamćenja od samog ponavljanja.

Jedno od objašnjenja efekta testiranja i zašto se efekt mijenja kroz vrijeme s obzirom na učenje ponavljanjem je taj da testiranje poboljšava efikasnost kasnijeg procesa dosjećanja tako da dopušta važnijim informacijama da brže budu dozvane u pamćenje (Van den Broek, Segers, Takashima, 2014). Točni mehanizmi ovog procesa nisu još uvijek u potpunosti objašnjeni, ali moguće je da je tu uključena supresija nevažnih informacija nakon ponavljane selekcije ciljnih informacija u procesu testiranja (Thomas i McDaniel, 2012). Također, potraga za informacijom koja nam je potrebna može biti sužena zbog pročišćenih mnemoničkih asocijacija (Pyc i Rawson, 2010) ili pojačane rekapitulacije konteksta kodiranja (Jacoby, Shimizo, Daniels i Rhody, 2005). Efekt testiranja može se objasniti i bez pretpostavki o brzini zaboravljanja. Ograničeni uspješni doziv informacija dovodi do podjele informacija u one uspješno dozvane testiranjem (s najjačom snagom pamćenja), one učene ponavljanjem (srednja snaga pamćenja) i one koje nisu uspješno dozvane testiranjem (najslabija snaga pamćenja). Ponavljanjem se snaga pamćenja jača za sve informacije, dok se kod testiranja bolje pamte samo riječi koje su uspješno dozvane. Prema ovome, može se dogoditi da se u neposrednom testiranju (kao što se i dogodilo u ovom eksperimentu) osoba dosjeti više ponavljanih informacija iako je njihova mnemonička snaga niža. Međutim, u odgođenom testiranju snaga pamćenja opada brže za ponavljane naspram testiranih informacija te će stoga biti upamćeno više riječi učenih testiranjem (Kornell, Bjork i Garcia, 2011).

Zašto se ovaj efekt pojavio samo kod riječi koje su učene testiranjem u samo-znak kontekstu, objašnjava Teorija nadgledanja sukladnom transferu (Dunlosky, Rawson i Middleston, 2005). Prema ovoj teoriji, izvedba pamćenja biti veća ako će procesiranje

informacija pri kodiranju biti što sličnije onom pri dozivanju, samo-znak JOL procjena bila je ista uvjetu učenja testiranjem, tako da su ti parovi na kraju bili dva puta učeni testiranjem (dok se vršila procjena), zbog čega se dogodila dvostruka dobrobit za pamćenje (Spellman i Bjork, 1998). Te su informacije dublje procesirane te su postale još otpornije na zaboravljanje i sukladno tome se pokazala razlika u izvedbi pamćenja između ponavljanih i testiranih parova u samo-znak uvjetu u odgođenoj procjeni. U uvjetu ponavljanja svi parovi su bili ponovno prezentirani i upamćeni su, ali sa slabijim kodiranjem, što dovodi do toga da se tih parova lakše dosjetiti neposredno nakon učenja (više je parova iznad praga dosjećanja), ali s obzirom da su slabo kodirani brže su bili zaboravljeni (Sundquist, Todorov, Kubik i Jönsson, 2012).

Hipoteza 2- Pamćenje će biti bolje za parove na kojima se radila metakognitivna procjena znanja na temelju samo znaka za doziv, od onih čija se procjena radila na temelju i znaka za doziv i ciljne riječi.

Prema rezultatima je dobiven glavni efekt konteksta metakognitivne procjene, no pamćenje je, suprotno hipotezi, bilo bolje za parove u znak-cilj kontekstu. Ponavljani parovi i oni koji su učeni testiranjem, u znak-cilj kontekstu bili su bolje zapamćeni u odgođenom testiranju od parova u samo-znak kontekstu. Tullis, Finley i Benjamin (2012) pretpostavili su da će pamćenje i metakognitivne procjene znanja biti točnije, te da će ispitanici više cijeniti učenje testiranjem ukoliko su svoje znanje procjenjivali u odgođenom samo-znak kontekstu. U kontekstu znak-cilj procjene ispitanici su ponovno izloženi cijelim parovima, što može uvelike promijeniti izvedbu na završnom testiranju, jer su imali priliku iskoristiti još jedno ponovljeno učenje. Parovi su ostali u kratkotrajnom pamćenju zbog čega su i rezultati na završnom testiranju bili puno bolji. Iz istog se razloga nije pojavio niti efekt testiranja u znak-cilj odgođenom uvjetu. S druge strane, parovi procjenjivani u samo-znak kontekstu trebali su imati jače mnemoničke efekte u odgođenom testiranju, što i jesu za testirane parove, međutim opća izvedba je bila lošija.

Hipoteza 3- Metakognitivne procjene učenja biti će više kada se procjena radi neposredno nakon učenja, nego kada se radi s odgodom od sedam dana.

U ovom eksperimentu dobiven je i glavni efekt intervala odgode davanja metakognitivne procjene, tj. više su procjene davane neposredno, nego nakon sedam dana. Dunlosky i Nelson (1992) predložili su hipotezu nadgledanja dualne memorije. Prema njoj, osobe vrše metakognitivne procjene oslanjajući se na doziv informacija koje su u tom trenutku aktivne u kratkotrajnom pamćenju. U neposrednim procjenama one će se bazirati na informacije iz kratkoročnog pamćenja te će biti manje dijagnostičke za kasnije testiranje. Informacije koje su dostupne u odgođenoj procjeni u samo-znak kontekstu najviše su slične informacijama koje će biti dostupne u vrijeme testiranja pamćenja, stoga će one biti i najtočnije. Ove će se informacije dozivati iz dugoročnog pamćenja, bez interferencije kratkoročnog, što bi trebalo rezultirati većom točnošću. Informacije u znak-cilj kontekstu, te u neposrednim uvjetima prema hipotezi trebali bi biti manje točni jer se cijeli par prikazuje tijekom vršenja procjene. Korelacija između procjena i izvedbe bila je, međutim, podjednaka i za neposredne i za odgođene procjene, iako je bila viša u samo-znak uvjetu, kako i predviđa hipoteza o odgođenom JOL-u (Dunlosky i Nelson, 1992). Razlog višim procjenama u neposrednom testiranju mogao bi biti taj što se ovakve procjene rade na temelju direktnog pristupa dostupnim informacijama iz kratkotrajnog pamćenja te se manje informacija zaboravlja nego kod odgođene procjene. Također, JOL procjene nakon prvog pokušaja učenja uglavnom su precijenjene, a taj efekt se pokazao neovisan o duljini učenja, povratnoj informaciji i točnosti procjene (Dunlosky i Nelson, 1992).

Hipoteza 4- Metakognitivne procjene učenja biti će više za parove koji se ponovno uče od onih koji se uče testiranjem.

Suprotno hipotezi, rezultati su pokazali više metakognitivne procjene za parove koji su učeni testiranjem, iako one jesu bile točnije od procjena parova učenih ponavljanjem. Ovaj efekt najbolje se vidi u odgođenom uvjetu, gdje su procjene za riječi koje su bile učene testiranjem i procjenjivane u samo-znak kontekstu bile su više nego za riječi koje su učene ponavljanjem. Prema teoriji samoispunjavajućeg proročanstva (Spellman i Bjork, 1992) odgođeni JOL efekt biti će prisutan kada se osoba uspješno dosjeti testirane informacije, zbog čega će ista biti i više procijenjena. U odgođenom uvjetu procjene visina procjene se može objasniti i lakoćom dosjećanja tih parova. U samo-znak kontekstu parova učenih testiranjem, ti su parovi učeni testiranjem već dva puta (prvi put u fazi učenja, drugi put u samo-znak JOL procjeni). Ukoliko su ih ispitanici naučili, ili su bili uvjereni da su ih naučili, a taj dojam su dobili zbog lakoće dosjećanja, ti su parovi dobili i višu JOL procjenu. Također, nadgledanje jednog po jednog para dalo je mogućnost osobama da svoje metakognitivne procjene temelje na subjektivnim znakovima, kao što su poznatost znaka, a ne na naivne teorije o utjecaju testiranja, što je moglo dovesti do viših procjena za riječi učene testiranjem. Poznatost znaka vjerojatno je bila viša za testiranje nego ponavljane riječi (Metcalf, Schwartz, Joaquin, 1993).

Hipoteza 5- Metakognitivne procjene učenja koje se čine za parove koji se sastoje samo od znaka za doziv biti će više od procjena koje se čine za parove koji se sastoje od znaka za doziv i ciljne informacije.

Prema ovoj hipotezi očekuje se da će procjene u samo-znak kontekstu biti više od onih u znak-cilj kontekstu, što su rezultati nisu pokazali. Prema hipotezi koju su postavili Dunlosky i Nelson (1992) oblik informacije koja je prisutna dok se čini metakognitivna procjena uvelike može promijeniti njezinu visinu i točnost. Procjene koje se vrše uz dostupnost samo znaka za doziv značajno su točnije od znak-cilj procjena. Moguće je da dostupnost ciljne riječi ometa osobu pri pokušaju doziva tražene informacije pa se osoba oslanja na vlastite analitičke i naivne teorije o pamćenju, umjesto na točnije mnemoničke

strategije koje bi upotrebljavala kada se mora dosjetiti ciljne informacije. Kada se procjene vrše u samo-znak kontekstu, osobe točnije predviđaju dobrobiti distribuiranog učenja, interaktivne imaginacije i broja učenja, stoga su i same procjene točnije (Finn i Metcalfe, 2008). Korelacije između izvedbe pamćenja i visine procjena su visoke u samo-znak kontekstu i za testirane i za ponavljane riječi. Procjene u odgođenom uvjetu i samo-znak kontekstu također prate i efekt testiranja (više su za parove učene testiranjem), te bi se moglo reći da su točnije od onih u znak-cilj kontekstu, što pokazuje veća korelacija između metakognitivnih procjena i izvedbe pamćenja.

Kako bi se poboljšala točnost metakognitivnih procjena u znak-cilj kontekstu, Kornell i Son (2009) predlažu oslanjanje na uspješnost pamćenja iz prijašnjih testiranja. Oni smatraju da je oslanjanje studenata na testiranje kao način procjene vlastitog znanja, tj. kao dijagnostičke funkcije, ipak jako dobra strategija učenja.

6. ZAKLJUČAK

Ovaj rad napravljen je u svrhu replikacije istraživanja koje su proveli Tullis i sur. (2013). Provedena je anketa u kojoj se ispitala šira populacija studenata o njihovim strategijama učenja te koliko im iste pomažu u ostvarivanju boljih rezultata na studiju. Pokazalo se da većina studenata ne prepoznaje mnemoničke dobrobiti testiranja kao strategije učenja te da je jedini prediktor koji djelomično objašnjava prosječnu ocjenu ostvarenu na studiju kontinuirano učenje kroz godinu.

Eksperimentalno su ispitivane visina i točnost metakognitivnih procjena ovisno o načinu učenja informacija (ponavljanjem ili testiranjem), kada (odgođeno ili neposredno) i u kojem kontekstu se procjena radi (samo-znak ili znak-cilj). Potvrđujući hipotezu o efektu testiranja, rezultati su pokazali da su parovi koji su učeni testiranjem bili bolje zapamćeni od onih učenih ponavljanjem u testiranju odgođenom sedam dana. Efekt testiranja, čija se dobrobit većinom javlja u odgođenim uvjetima, dobiven je za parove procjenjivane u samo-znak kontekstu u odgođenom testiranju. Ovi rezultati slažu se s ostalim radovima koji su se bavili dobrobitima učenja testiranjem (npr. Roediger i Karpicke, 2006; Thomas i McDaniel, 2012; Tullis, Finley i Benjamin, 2012).

Također, viša je bila metakognitivna procjena ponavljanih parova u neposrednoj procjeni, kako je i predviđeno hipotezama temeljenim na prijašnjim istraživanjima. No, suprotno hipotezi, više su se procjene davale u znak-cilj kontekstu. U neposrednim procjenama osoba se oslanja najviše na informacije iz kratkoročnog pamćenja, dok se u odgođenim procjenama doziv informacija radi iz dugoročnog, te su stoga one više i točnije. Iako rezultati nisu pokazali veliku razliku u korelacijama između procjena i izvedbe pamćenja, djelomično su potvrdili odgođeni JOL-efekt, koji se bazira i na tome da su procjene vršene u samo-znak kontekstu točnije od onih u znak-cilj kontekstu. Kada se procjene vrše u samo-znak kontekstu, osobe točnije predviđaju dobrobiti distribuiranog učenja, interaktivne imaginacije i broja učenja, stoga su i same procjene točnije. Hipotezu o visokim procjenama za parove učene ponavljanjem rezultati nisu potvrdili. Sudionici u eksperimentu su imali više procjene za testirane riječi. Mogući razlog za ovaj nalaz je da sudionici u eksperimentu, s obzirom da su studenti psihologije i da su upoznati sa znanjima

o metakogniciji i kogniciji, ipak u određenoj mjeri cijene mnemoničke sposobnosti testiranja.

Metakognicija, metakognitivno nadgledanje i efekt testiranja proučavaju se u svrhu poboljšanja kvalitete učenja i pamćenja, donošenja odluka, rješavanju problema, te su se spoznaje o njima, koje se koriste u kognitivnoj, socijalnoj, kliničkoj i edukacijskoj praksi pokazale jako korisnima. Iako većina ljudi još uvijek ne shvaća dobrobiti metakognitivnog nadgledanja i kontrole, te specifično efekta testiranja, važno je da se o njima educira što više učenika i studenata kako bi im se olakšalo učenje i poboljšao uspjeh u edukaciji.

7. LITERATURA

- Babić-Tadinac, M. (1992). Norme za poznatost i predočljivost 480 imenica hrvatskog jezika. *Primjenjena psihologija* 13, 1-4, 43-52.
- Begg, I., Duft, S., Lalonde, P., Melnick, R. i Sanvito, J. (1989). Memory predictions are based on ease of processing. *Journal of Memory and Language*, 28(5), 610-632.
- Benjamin, A. S., Bjork, R. A. i Schwartz, B. L. (1998). The mismeasure of memory: when retrieval fluency is misleading as a metamnemonic index. *Journal of Experimental Psychology: General*, 127(1), 55.
- Bjork, R. A. i Bjork, E. L. (1992). A new theory of disuse and an old theory of stimulus fluctuation. *From learning processes to cognitive processes: Essays in honor of William K. E*
- Brown, R. i McNeill, D. (1966). The “tip of the tongue” phenomenon. *Journal of verbal learning and verbal behavior*, 5(4), 325-337.
- Burke, D. M., MacKay, D. G., Worthley, J. S. i Wade, E. (1991). On the tip of the tongue: What causes word finding failures in young and older adults? *Journal of memory and language*, 30(5), 542-579.
- Butler, A. C., Karpicke, J. D. i Roediger, H. L. (2008). Correcting a Metacognitive Error: Feedback Increases Retention of Low-Confidence Correct Responses. *Learning, Memory, and Cognition*, 34 (4), 918–928.
- Carpenter, S. K. (2009). Cue strength as a moderator of the testing effect: the benefits of elaborative retrieval. *Learning, memory and cognition*, 35 (6), 1563-1569.
- Carpenter, S. K. i DeLosh, E. L. (2006). Impoverished cue support enhances subsequent retention: Support for the elaborative retrieval explanation of the testing effect. *Memory and Cognition*, 34(2), 268-276.
- Carrier, M. i Pashler, H. (1992). The influence of retrieval on retention. *Memory and cognition*, 20 (6), 633-642.
- Chan, J. C. K. i McDermot K. B. (2007). Testing effect in recognition memory: a dual process account. *Learning, memory and cognition*, 33 (2), 4312-437.

- Craik, F. I. i Tulving, E. (1975). Depth of processing and the retention of words in episodic memory. *Journal of experimental Psychology*, 104(3), 268.
- Dempster, F. N. (1996). Distributing and managing the conditions of encoding and practice. *Memory*, 10, 317-344.
- Dodhia, R. M. i Metcalfe, J. (1999). False memories and source monitoring. *Cognitive Neuropsychology*, 16(3-5), 489-508.
- Dunlosky, J. i Bjork, R. A. (2008). *The integrated nature of metamemory and memory*. Handbook of metamemory and memory, 11-28.
- Dunlosky, J. i Metcalfe, J. (2008). *Metacognition*. Sage Publications.
- Dunlosky, J. i Nelson, T. O. (1992). Importance of the kind of cue for judgments of learning (JOL) and the delayed-JOL effect. *Memory & Cognition*, 20(4), 374-380.
- Dunlosky, J. i Rawson K. A. (2011). Overconfidence produces underachievement: Inaccurate self evaluations undermine students' learning and retention. *Learning and instruction*, (XXX), 1-10.
- Dunlosky, J., Rawson, K. A. i Middleton, E. L. (2005). What constrains the accuracy of metacomprehension judgments? Testing the transfer-appropriate-monitoring and accessibility hypotheses. *Journal of Memory and Language*, 52(4), 551-565.
- Dunlosky, J., Serra, M. J. i Baker, J. M. (2007). Metamemory applied. *Handbook of applied cognition*, 2, 137-161.
- Finn, B. i Metcalfe, J. (2008). Judgments of learning are influenced by memory for past test. *Journal of memory and language*, 58(1), 19-34.
- Flavell, J. H. (1979). Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive—developmental inquiry. *American psychologist*, 34(10), 906.
- Flavell, J. H. i Wellman, H. M. (1975). *Metamemory*. University of Minnesota, Minnesota.
- Flavell, J. H. i Wellman, H. M. (1977). Metamemory. In R. V. Kail and J. W. Hagen (Autori), *Perspectives on the development of memory and cognition*.(str. 3-33). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Glover, J. A. (1989). The" testing" phenomenon: Not gone but nearly forgotten. *Journal of Educational Psychology*, 81(3), 392.

- Hart, J. T. (1965). Memory and the feeling-of-knowing experience. *Journal of educational psychology*, 56(4), 208.
- Hartwig, M. K. i Dunlosky, J. (2012). Study strategies of college students: Are self-testing and scheduling related to achievement? *Psychonomic bulletin i review*, 19, 126-134.
- Jacoby, L. L., Shimizu, Y., Daniels, K. A. i Rhodes, M. G. (2005). Modes of cognitive control in recognition and source memory: Depth of retrieval. *Psychonomic Bulletin and Review*, 12(5), 852-857.
- Karpicke, J. D. i Blunt, J. R. (2011). Retrieval practice produces more learning than elaborative studying with concept mapping. *Science*, 331(6018), 772-775.
- Kelley, C. M. (1993). Remembering mistaken for knowing: Ease of retrieval as a basis for confidence in answers to general knowledge questions. *Journal of memory and language*, 32, 1-24.
- Kelley, C. M. i Rhodes, M. G. (2002). Making sense and nonsense of experience: Attributions in memory and judgment. *Psychology of learning and motivation*, 41, 293-320.
- Kimball, D. R. i Metcalfe, J. (2003). Delaying judgments of learning affects memory, not metamemory. *Memory and Cognition*, 31(6), 918-929.
- Koriat, A. (1993). How do we know that we know? The accessibility model of the feeling of knowing. *Psychological review*, 100(4), 609.
- Koriat, A. (1997). Monitoring one's own knowledge during study: A cue-utilization approach to judgments of learning. *Journal of experimental psychology: general*, 126(4), 349.
- Koriat, A. (2006). *Metacognition and consciousness*. Institute of Information Processing and Decision Making, University of Haifa.
- Koriat, A., i Ma'ayan, H. (2005). The effects of encoding fluency and retrieval fluency on judgments of learning. *Journal of memory and Language*, 52(4), 478-492.
- Koriat, A., Ma'ayan, H. i Nussinson, R. (2006). The intricate relationships between monitoring and control in metacognition: lessons for the cause-and-effect relation

- between subjective experience and behavior. *Journal of Experimental Psychology: General*, 135(1), 36.
- Kornell, N. i Bjork, R. A. (2007). The promise and perils of self-regulated study. *Psychonomic Bulletin and Review*, 14(2), 219-224.
- Kornell, N. i Son, L. K. (2009). Learners' choices and beliefs about self-testing. *Memory*, 17(5), 493-501.
- Kornell, N., Bjork, R. A. i Garcia, M. A. (2011). Why tests appear to prevent forgetting: A distribution-based bifurcation model. *Journal of Memory and Language*, 65(2), 85-97.
- Kuhn, D. (2000). Metacognitive development. *Current Directions in Psychological Science*, 9, 178–181
- Mazzoni, G. i Cornoldi, C. (1993). Strategies in study time allocation: Why is study time sometimes not effective?. *Journal of Experimental Psychology: General*, 122(1), 47.
- McDaniel, A. M., Anderson, J. L., Debrish, M. H. i Morisette, N. (2007). Testing the testing effect in the classroom. *European journal of cognitive psychology*, 19 (4/5), 494-513.
- Mengelkamp, C. i Bannert, M. (2010). Accuracy of confidence judgments: Stability and generality in the learning process and predictive validity for learning outcome. *Memory and Cognition*, 38(4), 441-451.
- Metcalfe, J. i Dunlosky, J. (2009). Metacognition: A textbook for cognitive, educational, life span and applied psychology.
- Metcalfe, J., Schwartz, B. L. i Joaquim, S. G. (1993). The cue-familiarity heuristic in metacognition. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 19(4), 851.
- Miller, G. A., Galanter, E. i Pribram, K. H. (1960). Plans and the structure of behavior.
- Mitchell, K. J., Johnson, M. K. i Mather, M. (2003). Source monitoring and suggestibility to misinformation: Adult age-related differences. *Applied Cognitive Psychology*, 17(1), 107-119.

- Moore, D. A. i Healy, P. J. (2008). The trouble with overconfidence. *Psychological review*, 115(2), 502.
- Narens, L., Jameson, K. A. i Lee, V. A. (1994). Subthreshold priming and memory monitoring. *Metacognition: Knowing about knowing*, 71-92.
- Nelson, T. O. i Narens, L. (1990). Metamemory: A theoretical framework and new findings. *The psychology of learning and motivation*, 26, 125-141.
- Nelson, T. O. i Narens, L. (1994). Why investigate metacognition? U Metcalfe J. i Shimamura A. P. (autori), *Metacognition: Knowing about knowing* (str. 1-25). Cambridge, MA: MIT Press.
- Nungester, R. J. i Duchastel, P. C. (1982). Testing versus review: effects on retention. *Journal of educational psychology*, 74 (1), 18-22.
- Pyc, M. A. i Rawson, K. A. (2009). Testing the retrieval effort hypothesis: Does greater difficulty correctly recalling information lead to higher levels of memory? *Journal of Memory and Language*, 60, 437-447.
- Pyc, M. A. i Rawson, K. A. (2010). Why testing improves memory: Mediator effectiveness hypothesis. *Science*, 330(6002), 335-335.
- Roediger, H. L. i Karpicke, J. D. (2006). Test-enhanced learning. Taking memory tests improves long-term retention. *Psychological science*, 17 (3), 249-255.
- Roediger, H. L. i Karpicke, J. D. (2006). The power of testing memory: Basic research and implications for educational practice. *Perspectives on Psychological Science*, 1(3), 181-210.
- Schwartz, B. L. (1994). Sources of information in metamemory: Judgments of learning and feelings of knowing. *Psychonomic Bulletin and Review*, 1(3), 357-375.
- Sikström, S. i Jönsson, F. (2005). A model for stochastic drift in memory strength to account for judgments of learning. *Psychological Review*, 112(4), 932.
- Son L. K. i Metcalfe J. (2005). Judgments of learning: Evidence for a two-stage process. *Memory and Cognition*, 33 (6), 1116-1129.

- Spellman, B. A. i Bjork, R. A. (1992). When predictions create reality: Judgments of learning may alter what they are intended to assess. *Psychological Science*, 3(5), 315-316.
- Spitzer, H. F. (1939). Studies in retention. *Journal of Educational Psychology*, 30(9), 641.
- Sundquist, M. L. (2011). Do repeated judgments of learning lead to improved memory? Master's thesis, Stockholm university, Department of psychology.
- Sundqvist, M. L., Todorov, I., Kubik, V., i Jönsson, F. U. (2012). Study for now, but judge for later: Delayed judgments of learning promote long-term retention. *Scandinavian journal of psychology*, 53(6), 450-454.
- Thomas, R. C. i McDaniel, M. A. (2013). Testing and feedback effects on front-end control over later retrieval. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 39(2), 437.
- Tullis, J. G., Finley, J. R. i Benjamin, A. S. (2013). Metacognition of the testing effect: Guiding learners to predict the benefits of retrieval. *Memory & cognition*, 41(3), 429-442.
- Tulving, E. (1967). The effects of presentation and recall of material in free-recall learning. *Journal of verbal learning and verbal behavior*, 6(2), 175-184.
- Tversky, A. i Kahneman, D. (1973). Availability: A heuristic for judging frequency and probability. *Cognitive psychology*, 5(2), 207-232.
- Van den Broek, G. S., Segers, E., Takashima, A. i Verhoeven, L. (2014). Do testing effects change over time? Insights from immediate and delayed retrieval speed. *Memory*, 22(7), 803-812.
- Van Overschelde, J. P. (2008). *Metacognition: knowing about knowing*. Handbook of metamemory and memory, 47-71.

8. PRILOZI

Prilog 1. Anketa „Navike i strategije učenja“

Navike i strategije učenja

Uputa: Zaokružite jedan odgovor koji se odnosi na vas, ukoliko u pitanju nije naznačeno drugačije. Hvala!

Šifra: _____

Spol: _____ Dob: _____

Godina studija: _____ Ukupni prosjek ocjena: _____

Kako biste opisali svoje učenje?

1. kampanjsko (učim dan ili par dana prije ispita)
2. distribuirano (učim tijekom cijelog kolegija)

Kada učim...

1. čitam cijela poglavlja i/ili skriptu nanovo više puta
2. jednom pročitam i označim najvažnije, što onda više puta pročitam
3. pročitam materijale samo jednom

U koje doba dana najviše volite učiti?

1. Jutro
2. Popodne
3. Navečer
4. Po noći

Ako ste tijekom učenja uvjereni da ste nešto naučili:

1. svejedno taj dio ponavljam i dalje
2. ostavim taj dio i fokusiram se na nešto drugo

Kako odlučujete za koji kolegij ćete sljedeće učiti?

1. za onaj koji prvo slijedi neko ispitivanje/kolokvij/ispit
2. onaj koji nisam dulje vrijeme učio/la
3. ono što mi je najzanimljivije
4. onaj za koji smatram da imam najmanje znanja/vještina
5. isplaniram raspored unaprijed, i držim ga se

Koje od navedenih strategije koristite tijekom učenja?

(moguće zaokružiti više odgovora)
koristim kartice s pojmovima
ponovno prepisujem vlastite bilješke
ponovno čitam poglavlja i/ili bilješke
podcrtavam/osjenčavam najvažnije djelove gradiva
pišem vlastite bilješke pokraj teksta
crtam dijagrame, grafove, slike, mentalne mape
učim s prijateljima, međusobno si pojašnjavamo gradivo
učim s prijateljima, međusobno se ispitujemo
naučim napamet puno informacija noć ili jutro prije ispita
postavljam pitanja i sudjelujem u nastavi
Drugo: _____

Za koju vrstu ispitivanja najviše učite?

1. eseje/seminare/analize članka/analize tekstova
2. kolokvije/ispite s pitanjima na zaokruživanje
3. kolokvije/ispite s pitanjima točno-netočno
4. kolokvije/ispite s pitanjima kratkih odgovora
5. usmeno ispitivanje
6. podjednako

Kada učite za neki kolegij, kojim materijalima se koristite? (moguće zaokružiti više odgovora)

1. dodatna literatura
2. obavezna literatura
3. skripte
4. vlastite bilješke
5. Power point prezentacije koje mi je priložio profesor

Ukoliko sami sebe ispitujete tijekom učenja, zašto to radite?

1. naučim više nego ako samo ponovno pročitam cijelo gradivo
2. tako lakše odredim koje dijelove znam, a koje nisam dobro usvojio
3. samoispitivanje mi je zanimljivije nego čitanje
4. obično se ne ispitujem

Prilog 2. Faza učenja

Uputa: Upišite SAMO drugi dio para kada prvi dio pojavi na prezentaciji. Ukoliko se ne možete sjetiti, pokušajte pogoditi.

- | | |
|----|---------|
| 1 | - _____ |
| 3 | - _____ |
| 5 | - _____ |
| 7 | - _____ |
| 9 | - _____ |
| 11 | - _____ |
| 13 | - _____ |
| 15 | - _____ |
| 17 | - _____ |
| 19 | - _____ |
| 21 | - _____ |
| 23 | - _____ |
| 25 | - _____ |
| 27 | - _____ |
| 29 | - _____ |
| 31 | - _____ |

Prilog 3. Faza metakognitivne procjene, samo-znak kontekst

Uputa: Pokušajte se dosjetiti druge riječi u paru i zapisati je na praznu liniju, te zatim zaokružite broj od 1-4 ovisno o tome koliko ste sigurni da ćete se ovog para sjetiti na završnom testiranju:

1- Sasvim sam sigurna da se ovog para neću sjetiti na završnom testiranju.

2- Vrlo je vjerojatno da se ovog para neću sjetiti na završnom testiranju.

3- Vrlo je vjerojatno da ću se ovog para sjetiti na završnom testiranju.

4- Sasvim sam sigurna da ću se ovog para sjetiti na završnom testiranju.

1. okvir- _____	1	2	3	4
2. korijen- _____	1	2	3	4
3. bolnica- _____	1	2	3	4
4. šunka- _____	1	2	3	4
5. breskva- _____	1	2	3	4
6. ananas- _____	1	2	3	4
7. rajčica- _____	1	2	3	4
8. čizma- _____	1	2	3	4
9. blato- _____	1	2	3	4
10. spužva- _____	1	2	3	4
11. balon- _____	1	2	3	4
12. kupon- _____	1	2	3	4
13. krava- _____	1	2	3	4
14. kokos- _____	1	2	3	4
15. maska- _____	1	2	3	4
16. snijeg- _____	1	2	3	4
17. ocean- _____	1	2	3	4
18. crtež- _____	1	2	3	4
19. plahta- _____	1	2	3	4
20. čekić- _____	1	2	3	4
21. stolica- _____	1	2	3	4
22. jezero- _____	1	2	3	4
23. jagoda- _____	1	2	3	4
24. terasa- _____	1	2	3	4
25. muzej- _____	1	2	3	4
26. ptica- _____	1	2	3	4
27. zlato- _____	1	2	3	4
28. tkanina- _____	1	2	3	4
29. tržnica- _____	1	2	3	4
30. cigara- _____	1	2	3	4
31. zastava- _____	1	2	3	4
32. lutka- _____	1	2	3	4

Prilog 4. Faza metakognitivne procjene, znak-cilj kontekst

Uputa: Zaokružite broj od 1-4 ovisno o tome koliko ste sigurni da ćete se ovog para sjetiti na završnom testiranju:

1- Sasvim sam sigurna da se ovog para neću sjetiti na završnom testiranju.

2- Vrlo je vjerojatno da se ovog para neću sjetiti na završnom testiranju.

3- Vrlo je vjerojatno da ću se ovog para sjetiti na završnom testiranju.

4- Sasvim sam sigurna da ću se ovog para sjetiti na završnom testiranju.

1. okvir-pekmez	1	2	3	4
2. korijen-bicikl	1	2	3	4
3. bolnica-lisica	1	2	3	4
4. šunka-lijek	1	2	3	4
5. breskva-pijesak	1	2	3	4
6. ananas-dječak	1	2	3	4
7. rajčica-igračka	1	2	3	4
8. čizma-papar	1	2	3	4
9. blato-pismo	1	2	3	4
10. spužva-plamen	1	2	3	4
11. balon-kaput	1	2	3	4
12. kupon-nasip	1	2	3	4
13. krava-metak	1	2	3	4
14. kokos-golub	1	2	3	4
15. maska-slovo	1	2	3	4
16. snijeg-papiga	1	2	3	4
17. ocean-kamion	1	2	3	4
18. crtež-metal	1	2	3	4
19. plahta-gomila	1	2	3	4
20. čekić-mreža	1	2	3	4
21. stolica-cjedilo	1	2	3	4
22. jezero-brašno	1	2	3	4
23. jagoda-prsten	1	2	3	4
24. terasa-kruška	1	2	3	4
25. muzej-kanal	1	2	3	4
26. ptica-bomba	1	2	3	4
27. zlato-papuča	1	2	3	4
28. tkanina-osa	1	2	3	4
29. tržnica-kutija	1	2	3	4
30. cigara-staklo	1	2	3	4
31. zastava-stablo	1	2	3	4
32. lutka-lonac	1	2	3	4

Prilog 5. Faza testiranja

Uputa: Upišite na praznu liniju drugu riječ iz parova koje ste naučili. Ako se ne možete sjetiti ostavite pokušajte pogoditi.

1. okvir- _____
2. korijen- _____
3. bolnica- _____
4. šunka- _____
5. breskva- _____
6. ananas- _____
7. rajčica- _____
8. čizma- _____
9. blato- _____
10. spužva- _____
11. balon- _____
12. kupon- _____
13. krava- _____
14. kokos- _____
15. maska- _____
16. snijeg- _____
17. ocean- _____
18. crtež- _____
19. plahta- _____
20. čekić- _____
21. stolica- _____
22. jezero- _____
23. jagoda- _____
24. terasa- _____
25. muzej- _____
26. ptica- _____
27. zlato- _____
28. tkanina- _____
29. tržnica- _____
30. cigara- _____
31. zastava- _____
32. lutka- _____

Prilog 6. Popis korištenih parova riječi

breskva- pijesak	obala- tepih
grb- miš	ananas- dječak
avion- hrast	čizma- papar
rajčica- igračka	rijeka- jogurt
blato- pismo	šibica- grašak
plakat- zdjela	spužva- plamen
balon- kaput	odijelo- komarac
kupon- nasip	krava- metak
izlet- beton	zatvor- smokva
kokos- golub	pecivo- vojnik
maska- slovo	trava- lanac
ocean- kamion	snijeg- papiga
salata- klavir	planina- sjedalo
stijena- zavjesa	crtež- metal
cvijet- natpis	duhan- limun
diploma- stražar	plahta- gomila
cigara- staklo	čekić- mreža
tkanina- osa	tržnica- kutija
šešir- vilica	krzno- let
zlato- papuča	tlo- lav
bok- nit	srebro- balkon
štakor- gitara	šunka- lijek
muzej- kanal	ptica- bomba
izvor- mačka	okvir- pekmez
kupus- motor	terasa- kruška
stolica- cjedilo	hotel- ponor
posuda- kamera	jagoda- prsten
stadion- vodovod	cigla- pčela
vagon- zglob	jezero- brašno
korijen- bicikl	zmija- polica
lutka- lonac	zastava- stablo
crkva- bazen	bolnica- lisica

Prilog 7. Aritmetičke sredine i standardne devijacije za poznatost i predočljivost riječi korištenih u eksperimentu (prema Babić-Tadinac, 1992)

Broj	Riječ	Poznatost		Predočljivost	
		M	SD	M	SD
1	ananas	3,2	1,4	6,66	0,78
2	avion	3,95	1,67	6,79	0,61
3	balkon	4,85	1,56	6,52	0,76
4	balon	3,38	1,54	6,4	0,99
5	bazen	3,51	1,52	6,66	0,67
6	beton	3,78	1,69	5,81	1,39
7	bicikl	4,69	1,6	6,81	0,56
8	blato	3,94	1,55	5,92	1,07
9	bolnica	4,44	1,51	6,44	0,92
10	bomba	3,66	1,81	6,12	1,1
11	brašno	4,32	1,55	6,48	0,98
12	breskva	3,7	1,58	6,69	0,79
13	cigara	4,45	2,17	6,69	0,82
14	cigla	3,08	1,59	6,51	0,85
15	cjedilo	3,15	1,56	6,1	1,26
16	crkva	4,15	1,65	6,3	1,07
17	crtež	4,86	1,59	5,78	1,31
18	cvijet	4,89	1,277	6,42	0,91
19	čekić	3,41	1,52	6,67	0,77
20	čizma	4,55	1,79	6,61	0,75
21	diploma	4,08	1,61	5,89	1,3
22	dječak	4,73	1,68	6,51	0,85
23	duhan	4,37	1,82	6,03	1,12
24	gitara	4,58	1,81	6,67	0,64
25	golub	3,84	1,67	6,66	0,72
26	gomila	4,95	1,55	5,55	1,48
27	grašak	3,18	1,57	6,43	0,9
28	hotel	4,1	1,77	6,3	1,08
29	hrast	3,08	1,51	6,63	0,66
30	igračka	3,9	1,71	6,21	1,05
31	izlet	4,06	1,53	4,9	1,49
32	izvor	4,11	1,56	5,56	1,5
33	jagoda	3,34	1,66	6,73	0,75
34	jezero	3,58	1,51	6,63	0,73
35	jogurt	4,67	1,77	6,54	0,83
36	kamera	4,01	1,71	6,25	1,11
37	kamion	4,08	1,8	6,79	0,7
38	kanal	3,55	1,56	5,67	1,33

39	kaput	4,79	1,55	6,67	0,64
40	klavir	4,27	1,68	6,72	0,69
41	kokos	3,33	1,51	6,66	0,77
42	komarac	3,95	1,64	6,51	0,83
43	korijen	3,92	1,56	5,73	1,48
44	krava	3,08	1,53	6,71	0,73
45	kruška	3,98	1,53	6,78	0,78
46	krzno	3,36	1,58	6,3	1,05
47	kupon	3,61	1,72	5,35	1,63
48	kupus	4,32	1,55	6,6	0,79
49	kutija	4,72	1,64	6,11	1,25
50	lanac	3,55	1,62	6,51	1
51	lijek	4,69	1,59	5,99	1,19
52	limun	4,39	1,67	6,83	0,48
53	lisica	3,13	1,57	6,49	0,87
54	lonac	4,37	1,64	6,53	0,84
55	lutka	3,6	1,59	6,47	0,91
56	mačka	4,93	1,8	6,78	0,6
57	maska	3,94	1,64	6,01	1,21
58	metak	3,01	1,7	5,93	1,32
59	metal	3,49	4,57	5,07	1,64
60	motor	4,66	1,72	6,17	1,1
61	mreža	3,43	1,48	5,93	1,2
62	muzej	4,56	1,34	5,94	1,11
63	nasip	3,4	1,6	6,07	1,25
64	natpis	4,74	1,62	5,33	1,53
65	obala	3,95	1,71	6,37	0,92
66	ocean	3,4	1,69	5,93	1,51
67	odijelo	4,76	1,41	6,16	1,04
68	okvir	3,89	1,48	5,84	1,27
69	papar	3,43	1,69	6,27	1,01
70	papiga	3,26	1,76	6,63	0,76
71	papuča	4,65	1,77	6,67	0,62
72	pčela	3,23	1,58	6,69	0,83
73	pecivo	4,68	1,75	6,34	0,9
74	pekmez	3,91	1,82	6,39	0,96
75	pijesak	4,51	1,73	6,2	1,15
76	pismo	5,08	1,53	6,63	0,74
77	plahta	4,26	1,73	6,36	1,1
78	plakat	4,82	1,58	6,38	1,08
79	plamen	3,56	1,59	6,21	0,92
80	planina	3,99	1,64	6,36	1,01
81	polica	4,36	1,6	6,33	1,14
82	ponor	3,09	1,69	5,91	1,15
83	posuda	4,06	1,5	5,84	1,37

84	prsten	3,92	1,71	6,56	0,94
85	ptica	4,64	1,39	6,57	0,82
86	rajčica	3,26	1,68	6,61	0,92
87	rijeka	4,49	1,58	6,47	0,8
88	salata	4,95	1,4	6,44	0,94
89	sjedalo	4,4	1,77	5,92	1,18
90	slovo	4,74	1,74	6,11	1,23
91	smokva	3,89	1,51	6,44	0,94
92	snijeg	4,25	1,51	6,54	0,95
93	spužva	3,65	1,57	6,55	0,84
94	srebro	3,84	1,57	5,88	1,2
95	stablo	4,49	1,56	6,57	0,72
96	stadion	3,75	1,66	6,44	0,9
97	staklo	4,73	1,4	6,66	0,56
98	stijena	3,35	1,58	6,55	0,84
99	stolica	5,37	1,5	6,64	0,74
100	stražar	3,07	4,64	6,28	1,09
101	šešir	3,76	1,67	6,72	0,66
102	šibica	4,76	1,72	6,72	0,72
103	štakor	3,22	1,53	6,31	1,08
104	šunka	4,23	1,65	6,47	0,78
105	tepih	4,19	1,76	6,55	0,86
106	terasa	3,89	1,63	6,34	0,9
107	tkanina	3,99	1,56	6,25	0,99
108	trava	4,38	1,68	6,53	0,76
109	tržnica	4,59	1,67	6,57	0,81
110	vagon	3,97	1,76	6,67	0,78
111	vilica	4,74	1,88	6,49	0,92
112	vodovod	3,35	1,47	5,2	1,56
113	vojnici	4,59	1,71	6,16	1,2
114	zastava	3,6	1,77	6,52	0,95
115	zatvor	3,86	1,88	5,65	1,44
116	zavjesa	4,62	1,68	6,69	0,68
117	zdjela	4,32	1,73	6,43	0,94
118	zglobo	3,73	1,67	6,15	1,2
119	zlato	4,19	1,55	5,88	1,13
120	zmija	3,22	1,63	6,57	0,89
121	lav	3,06	1,54	6,67	0,74
122	grb	3,08	1,71	5,42	1,55
123	miš	3,09	1,47	6,45	0,95
124	bok	3,25	1,78	5,06	1,82
125	osa	3,3	1,72	6,55	0,85
126	let	3,49	1,64	5,31	1,47
127	nit	3,53	1,64	6	1,13
128	tlo	3,56	1,43	5,08	1,63

